

~~Done~~

Cart by th



کیمیا

تیسرا حصہ

انٹرمیڈیٹ

کھلے



تفصیلات کے ساتھ کیمیاء

تیسرا حصہ

بربنائے کیمسٹری سیلی اینڈ باسر
انٹرمیڈیٹ کے لئے

مترجمہ

چودھری برکت علی صاحب بی ایس سی (علیگ)

اسٹنٹ پروفیسر کیمیا عثمانیہ کالج

۱۳۴۱ھ ۱۳۳۲ھ ۱۹۲۳ء

دارالعلوم اسلامیہ کراچی



یہ کتاب یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس لمیٹڈ کی اجازت سے
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں
طبع کی گئی ہے۔

540

ب 151 ک

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۰۰۴	کیلسیم آکسائیڈ یا انہجا چونا ' CaO	۹۷۹	صابن کی تیاری
"	انہجے چونے کی تیاری		سودیم کلورائیڈ (معمولی نمک) کا وقوع، تخلیص اور استعمال۔
۱۰۰۶	انہجے چونے اور ہجھے ہوئے چونے کے خواص اور استعمال۔	۹۸۰	خالص سودیم کلورائیڈ کی تیاری۔
۱۰۱۰	کیلسیم کاربونیٹ ' $CaCO_3$	۹۸۲	سودیم کلورائیڈ کے خواص
۱۰۱۳	کیلسیم کلورائیڈ کی تیاری اور خاصیتیں۔	۹۸۳	سودیم سلفیٹ کی تیاری
	کیلسیم سلفیٹ ($CaSO_4$) کی تیاری۔	۹۸۵	سودیم کاربونیٹ کے خواص
۱۰۱۵	کیلسیم کاربائیڈ ' CaC_2	۹۸۸	سودیم کاربونیٹ کی تیاری
۱۰۱۸	چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات	"	سودیم کلورائیڈ سے۔
۱۰۱۹	سٹائیسویں فصل	۹۹۲	سودیم کاربونیٹ کے استعمال
۱۰۲۱	لوہا اور اس کے مرکب	۹۹۳	سودیم ہائیڈروجن کاربونیٹ
"	لوہے کا وقوع اور اس کی تخلیص	۹۹۶	سودیم نائٹریٹ کی تیاری اور خاصیتیں۔
۱۰۲۳	لوہے اور فولاد کے خواص	۹۹۹	چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات
۱۰۲۴	لوہے اور فولاد کے استعمال	۱۰۰۱	چھبیسویں فصل
۱۰۲۶	لوہے پر ترشوں کا عمل	"	کیلسیم اور اس کے مرکب
		"	کیلسیم کے خواص

نمبر	مضمون	نمبر	مضمون
۱۰۵۳	سیسا	۱۰۲۸	لوہے کے سلفیٹس
"	سیسے کے خواص	۱۰۲۹	فیرک سلفیٹ
۱۰۵۵	سیسے پر ترشوں کا عمل	۱۰۳۰	لوہے کے آکسائیڈز
۱۰۵۶	سیسے کے آکسائیڈز	۱۰۳۴	لوہے کا متفاطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4
"	سیسے کے آکسائیڈز پر نائٹرک	۱۰۳۹	لوہے کے کلورائیڈز
۱۰۵۷	ترشہ کا عمل۔	۱۰۴۲	سٹائیسویں فصل کے متعلق سوالات
"	سیسے کے آکسائیڈز پر ہائیڈروکلورک	۱۰۴۳	اٹھائیسویں فصل
۱۰۵۹	ترشہ کا عمل۔	"	مگنیشیم جست۔ سیمسا
"	سیسے کے آکسائیڈز پر سلفیورک	"	مٹانبا۔ اور ان کے آکسائیڈز
۱۰۶۰	ترشہ کا عمل۔	"	مگنیشیم
۱۰۶۲	مٹانبا	"	مگنیشیم کے خواص
"	مٹانبے کے خواص	۱۰۴۷	مگنیشیم آکسائیڈ MgO
۱۰۶۳	مٹانبے پر ترشوں کا عمل	۱۰۵۰	جست
"	کیوپرک آکسائیڈ کی تیاری اور	"	جست کے خواص
"	خاصیتیں۔	۱۰۵۲	زنک آکسائیڈ ZnO
۱۰۶۵	کیوپرک آکسائیڈ پر ترشوں کا	"	
"	عمل۔	"	
۱۰۶۶	فصل کے متعلق سوالات	"	
"	اٹھائیسویں فصل کے متعلق سوالات	"	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
			فصل
			انتیسویں
۱۰۶۹	اساس کا تعامل کسی زیادہ طیران پذیر		نکوں کی بناوٹ کے قاعدے
۱۰۷۰	اساس کے ساتھ (آٹھواں قاعدہ)		دھات اور اوجھات کا بلا واسطہ
	اساس کا تعامل کسی ناقابل حل اساس		ٹاپ (پہلا قاعدہ) -
۱۰۷۸	کے نمک کے ساتھ (نواں قاعدہ)		دھاتوں اور ترشوں کا تعامل
۱۰۷۹	دو نمکوں کا تعامل (دسواں قاعدہ)		(دوسرا قاعدہ)
۱۰۸۰	اساسوں کا تعامل (گیارہواں قاعدہ)		دھات کا تعامل کسی اور دھات
	دھاتوں اور اساسوں کا تعامل		کے نمک کے ساتھ (تیسرا قاعدہ)
۱۰۸۱	(بارہواں قاعدہ)		اساسی آکسائیڈ اور ترشی آکسائیڈ
۱۰۸۲	انتیسویں فصل کے متعلق سوالات		کا بلا واسطہ امتزاج (چوتھا قاعدہ)
۱۰۸۳	تیسویں فصل		اساسوں اور ترشوں کا تعامل
	برق پاشیدگی		(پانچواں قاعدہ)
	کا پر سلفیٹ کی برق پاشیدگی		ترشہ کا تعامل کسی کمزور ترشہ کے
۱۰۸۸	برق پاشیدگی		نمک کے ساتھ (چھٹا قاعدہ)
۱۰۸۹	پانی کی برق پاشیدگی		ترشہ کا تعامل کسی زیادہ طیران
۱۰۹۱	ہائیڈروکلورک ترشہ کی برق پاشیدگی		پذیر ترشہ کے نمک کے ساتھ
۱۰۹۲	قلیوں کے محلولوں کی برق پاشیدگی		(ساتواں قاعدہ)
۱۰۹۳	نمک کے محلولوں کی برق پاشیدگی		

نمبر	مضمون	نمبر	مضمون
۱۱۳۳	مرکب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص	۱۰۹۶	دو عیلے نمک
۱۱۳۴	کیمیائی مسائل میں استعمال	۱۰۹۸	فیوڈے کے کلیات برق پاشیدگی
۱۱۳۵	اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات	۱۱۰۲	برق پاشیدگی کے مفید استعمال
۱۱۳۶	جوابات	"	برقی مطردات
۱۱۳۷	ضمیمہ اول	۱۱۰۵	برقی تخلیص فلزات
۱۱۵۲	وزن اور ناپ کا میٹری	۱۱۰۶	تیسویں فصل کے متعلق سوالات
"	نظام	۱۱۰۸	اکتیسویں فصل
۱۱۵۳	ضمیمہ دوم	"	کیمیائی حساب
"	مرطوب گیس کو معیاری حالتوں کی	"	گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق
"	طرت تحول کرنے کے لئے جداول	۱۱۱۳	تپش اور دباؤ کے لئے تصحیح
۱۱۵۸	اغلاط نامہ	۱۱۱۶	مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق
۱۱۵۹	فہرست اصطلاحات	۱۱۱۸	ٹھوس اجسام کے وزن اور حجم کا تعلق
		۱۱۱۹	کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی تخمین

تیسرا حصہ

چند وصاتوں اور ان کے مرکبوں کا مطالعہ

برق یا شدید گرمی

(*)

چوبیسویں فصل

وصاتیں اور اوصاتیں

۳۶۰۔ وصاتوں کے طبیعی خواص

مختلف وصاتوں مثلاً

تجربہ ۳۶۹

لوہے، فولاد، سیسے، تانبے، چاندی، ایلومینیئم (Aluminium) مختلف وصاتوں مثلاً

میگنیشیم (Magnesium) 'جست'، قلعی اور پارے، کا امتحان کرو۔ لیکن امتحان سے پہلے انہیں چاقو سے کھرچ لو۔ تاکہ تازہ سطح نگاہ کے سامنے آ جائے۔ سونے کے ورق اور ڈیج دھات وغیرہ کا بھی امتحان کرو۔ اسی طرح سوڈیم، پوٹاشیم اور کیلسیم (Calcium) کا بھی امتحان کرو۔ لیکن اس بات کا خیال رکھو کہ یہ تینوں دھاتیں کسی ہر طوب چیز کو نہ پھونے پائیں۔ یہ تینوں دھاتیں بہت جلد آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتی ہیں۔ اس لئے ان کے متعلق خاص طور پر اس بات کا اہتمام ہونا چاہیے کہ امتحان کے وقت چاقو سے کھرچ کر ان کی تازہ سطح کھول لی جائے۔ ان تمام دھاتوں کو ایک ایک کر کے آنکھ کے سامنے رکھو اور ان کے جسم میں سے پرلی طرف کی چیزوں کو دیکھنے کی کوشش کرو۔ دیکھو ان میں سے پرلی طرف کی چیز نظر نہیں آتی۔ یعنی یہ سب کی سب غیر شفاف ہیں۔ سونے کے ورق کو اس مطلب کے لئے شیشہ کی دو تختیوں میں رکھ لینا چاہیے۔

اب اس بات کو دیکھو کہ حرارت کے ساتھ یہ دھاتیں کس طرح سلوک کرتی ہیں۔ اس مطلب کے لئے ہر دھات کا ایک ایک ٹکڑا چمٹے سے پکڑو۔ پھر اس کا ایک سرا شعلہ میں رکھو اور دوسرے سرے کو انگلی سے چھو کر دیکھو۔ یہ ظاہر ہے کہ

سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) اور کیل سیٹم

(Calcium) کا امتحان اس طریقہ سے نہیں ہو سکتا۔

اس کے بعد ان دھاتوں کو ایک ایک کر کے برقی رو

کے رستے میں رکھو اور برقی گھنٹی بجانے کی کوشش کرو۔ اس سے

معلوم ہو جائیگا کہ برقی رو کے ساتھ ان کا کیا سلوک ہے۔

دیکھو دھاتیں پارے کے سوا سب کی سب ٹھوس

ہیں۔ ان کی سطحیں چمکدار ہیں اور نور کو ایک خاص انداز سے

منعکس کرتی ہیں۔ اسی سے وہ چیز پیدا ہوتی ہے جسے ہم دھاتی

روپ کہتے ہیں۔ دھاتوں میں سے نور کا پار گزر جانا ممکن

نہیں۔ یعنی دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ ان کے ایک حصہ کو

گرم کرو تو حرارت ان کے تمام جسم میں پھیل جاتی ہے۔ یعنی

دھاتیں حرارت کی موصول ہیں۔ ان میں سے برقی رو بخوبی

گزر جاتی ہے۔ یعنی دھاتیں برق کی موصول ہیں۔

سونے کے ورق میں سے اُس کی باریکی کی وجہ سے

نور کا کچھ حصہ پار نکل جاتا ہے۔ لیکن اس پر بھی اس کا دھاتی روپ

برابر قائم رہتا ہے۔ حالانکہ ورق کی موٹائی ... ۲۵ ... انچ سے

بھی کم ہوتی ہے۔

دھاتوں میں آہر خواص بھی پائے جاتے ہیں جو صرف

دھاتوں ہی سے مخصوص ہیں۔ لیکن جن چار خواص کا ہم نے

ذکر کیا ہے یہ کم و بیش سب دھاتوں میں یکساں پائے جاتے

ہیں۔ اور باقی خواص کے اعتبار سے دھاتوں میں بہت کچھ اختلاف

ہے۔ علاوہ بریں باقی خواص میں اتنا استعمال بھی نہیں جتنا ان چار میں ہے۔

دھاتوں کی ایک اہم خاصیت ان کی سختی ہے۔ عام استعمال کی چیزوں میں فولاد سب سے زیادہ سخت ہے۔ جواہرات کی قسم سے بعض، مثلاً ہیرا البتہ سختی میں اس سے بڑھے ہوئے ہیں۔

دھاتوں کا 'مقابلہ بھاری یا کثیف ہونا' بھی ایک ایسی خاصیت ہے کہ جس کا خیال دھاتوں کے نام کے ساتھ ہی ذہن میں آ جاتا ہے۔ سیسہ بہت کثیف ہے۔ چنانچہ وہ اپنے مساوی الحجم پانی سے گیارہ گنا بھاری ہے۔ اور پلاٹینم (Platinum) کا یہ حال ہے کہ وہ تمام معمولی دھاتوں میں سب سے زیادہ کثیف ہے۔ چنانچہ پانی کے مقابلہ میں اس کی کثافت اضافی ۲۱ ہے۔ دوسری طرف ایلو مینیم (Aluminium) اور میگنیشیم (Magnesium) کچھ بہت کثیف نہیں۔ چنانچہ ایلو مینیم کی کثافت اضافی ۲.۷ اور میگنیشیم کی ۱.۷ ہے۔ اور سوڈیم اور پوٹاشیم کا یہ حال ہے کہ یہ دونوں پانی پر بخوبی تیر سکتے ہیں۔

دھاتوں کے اور مفید خواص، ان کا توڑق، قدد اور لوچ ہیں۔ توڑق وہ خاصیت ہے جس کی وجہ سے دھات کو کوٹ سکتے ہیں۔ اور وہ کوٹنے سے بغیر ٹوٹنے کے پھلتی جاتی ہے۔ قدد سے وہ خاصیت مراد ہے جس کی

وجہ سے ادھاتوں کو کھینچ کر تار بنا لیتے ہیں۔ اور لوہے کا جیت
ہے جس کے باعث اجسام کھینچنے سے ٹوٹ جانے کا مقابلہ
کرتے ہیں۔ سو سب سے زیادہ متورق اور متحد دھات ہے
چنانچہ سونے کی انگریزی اشرفی کو کوٹ کر یہاں تک پھیلا
سکتے ہیں کہ وہ ۵۰ مربع فٹ کو ڈھک لیتی ہے۔ اور اُسے
کھینچ کر یہاں تک بڑھا سکتے ہیں کہ ۱۰ میل لمبا باریک تار بن
جاتا ہے۔

غرض دھات کی ہم اس طرح تعریف کر سکتے ہیں کہ
وہ ایک غیر متغیر اور چکدار چیز ہے جو حرارت اور برق
کو ایصال کرتی ہے اور اُس میں کسی حد تک سختی، تدریج،
تدریج، لوہے اور مقابلہ زیادہ کثیف ہونے کی خاصیتیں
پائی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں دھاتوں کا یہ خاصہ بھی عام ہے
کہ وہ جب تک بہت بلند تپش پر نہ پہنچ جائیں انہیں طائر
نہیں ہوتا۔

۳۶۱۔ ادھاتوں کے طبیعی خواص
پارے کے سوا دھاتیں تو سب کی سب ٹھوس ہیں۔ لیکن
ادھاتوں کا یہ حال ہے کہ وہ تینوں حالتوں میں پائی جاتی
ہیں۔ مثلاً آکسیجن اور کلورین (Chlorine) گیس ہیں۔
برومین (Bromine) مایع ہے۔ اور گندک اور کاربن
ٹھوس ہیں۔ ادھاتوں کی کثافت عام طور پر کم ہوتی ہے اور
وہ سب کی سب حرارت اور برق کے لئے ناقص موصل

ہیں۔ ٹھوس کی حالت میں ادھاتیں پھوٹک ہیں۔ اور اگر اُن میں کچھ چمک پائی جاتی ہے تو وہ دھاتوں کی چمک سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ دھاتوں کی چمک کا یہ حال ہے کہ وہ صرف دھاتی روپ کے نام سے بیان کی جاسکتی ہے۔

تجربہ ۳۵۰ ————— کوئلے اور سلاخی گندک کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ دونوں چیزیں ہلکی اور پھوٹکت ہیں۔ علاوہ بریں ان میں دھاتی روپ نہیں ہوتا۔ تجربہ ۳۴۹ کی طرح ان چیزوں کے متعلق بھی اس بات کا امتحان کرو کہ برق و حرارت کے ساتھ کیا سلوک کرتی ہیں۔

گندک کے ناقص موصل ہونے کا ثبوت اس طرح ہو سکتا ہے کہ اس کا ایک ٹکڑا ہاتھ میں دبا کر پکڑو۔ ہاتھ کی گرمی پا کر وہ ٹوٹنے لگیگا۔ اور اس سے ٹوٹنے کی آواز نکلیگی۔ یہ واقعہ گندک کے غیر مساوی پھیلاؤ کا نتیجہ ہے۔

آئیوڈین (Iodine) اور گریفائیٹ (Graphite) کو بھی دیکھو۔ اور ان کے روپ کا دھاتوں کے روپ سے مقابلہ کرو۔

وہ ادھاتیں جو معمولی تپش پر گیس کی حالت میں نہیں ہوتیں اُن کا عام طور پر یہ حال ہے کہ مقابلہ ادنیٰ درجہ کی تپش پر بخارات کی شکل میں آ جاتی ہیں۔

۳۶۲۔ دھاتوں اور ادھاتوں کے کیمیائی

خواص ————— گزشتہ تقریروں میں جن طبیعی

خواص کا ذکر آیا ہے اُن سے دھاتوں اور ادھاتوں کی پوری پوری تحدید نہیں ہوتی۔ مثلاً کاربن (Carbon) جب ہیرے کی شکل میں ہوتا ہے تو اُس کی کثافت اضافی سوڈیم (Sodium) کے مقابلہ میں $\frac{1}{3}$ گنا تک پہنچ جاتی ہے۔ اور گرافائٹ (Graphite) کی شکل میں وہ حرارت اور برق دونوں کے لئے عمدہ موصل ہے۔ اور اُس کا روپ بھی اس قسم کا ہوتا ہے کہ اُس پر دھاتی روپ کا اشتباہ ہو سکتا ہے۔ پھر ایک اور پہلو سے دیکھو تو کاربن، سیلیکن (Silicon) اور بورون (Boron) کا یہ حال ہے کہ انہیں طیران کی حالت میں لانا دھاتوں سے بھی زیادہ مشکل ہے۔

کیمیائی خواص کو نگاہ میں رکھ کر ہم زیادہ وثوق کے ساتھ عناصر کی حد بندی کر سکتے ہیں۔ مثلاً دفعات ۱۰، ۱۰۶، ۱۱۰ میں تم دیکھ چکے ہو کہ دھاتوں سے اساسی آکسائیڈز (Oxides) بنتے ہیں۔ اور ادھاتیں ترشی آکسائیڈز یا تبدیلی آکسائیڈز بناتی ہیں۔ لیکن بعض دھاتوں کے اوپر کے درجہ کے آکسائیڈز (Oxides) پر پہنچ کر یہ امتیاز بھی قائم نہیں رہتا۔ مثلاً کرومیم ٹرائی آکسائیڈ CrO_3 (Chromium trioxide) اور مینگانیز ہپٹا آکسائیڈ Mn_2O_7 (Manganese heptoxide) کا یہ حال ہے کہ وہ بالوضاحت ترشی ہیں۔ اور اساسوں کے ساتھ ترکیب کھا کر اس طرح کے نمک بنا دیتے ہیں جو اپنی ذات میں بخوبی متمیز اور قائم ہیں۔ مثال کے طور پر ہم

پوٹاشیم کرومیٹ ($\text{Potassium Chromate}$) اور K_2CrO_4
 پوٹاشیم پرمینگانیٹ ($\text{Potassium permanganate}$) اور KMnO_4
 کو پیش کر سکتے ہیں۔ پھر ایلومینیم آکسائیڈ (Aluminium oxide)
 Al_2O_3 اور سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) اور SnO_2
 وغیرہ پر غور کرو۔ یہ آکسائیڈز (Oxides) ترشوں کے
 ساتھ اساسوں کی طرح تعامل کرتے ہیں۔ اور جب طاقتور
 اساسوں کے مقابل آتے ہیں تو یہ کمزور اساسیں ترش
 آکسائیڈ بن جاتی ہیں۔ مثلاً پوٹاشیم ہائیڈر آکسائیڈ
 ($\text{Potassium hydroxide}$) کے ساتھ جب ان کا تعامل
 ہوتا ہے تو پوٹاشیم ایلومینیٹ ($\text{Potassium aluminate}$) اور
 پوٹاشیم سٹینیٹ ($\text{Potassium stannate}$) بن جاتے ہیں۔
 (دیکھو دفعہ ۱۰۸)۔

ترشوں کے ساتھ دھاتوں اور ادھاتوں کے سلوک
 کی نوعیت بھی ایک ایسی کیمیائی خاصیت ہے جو ان کے
 لئے ماہ الامتیاز بن سکتی ہے۔ عام طور پر دھاتوں کا یہ حال
 ہے کہ جب کسی دھات پر کوئی ترشہ عمل کرتا ہے تو اس
 دھات کا ٹکڑا بنتا ہے اور ہائیڈروجن یا کوئی اور گیس
 پیدا ہوتی ہے۔ ادھاتوں کی حالت اس کے برعکس ہے۔ ان
 پر اول تو ترشے عمل ہی نہیں کرتے اور اگر کرتے ہیں تو نمک
 کی بجائے ادھاتی آکسائیڈ بنتا ہے یا ترشہ پیدا
 ہوتا ہے (دیکھو دفعہ ۲۱۸ و ۲۵۴)۔ لیکن یہ امتیاز بھی

امتیاز فیصل نہیں۔ قلعی یقیناً دھات ہے اور جیسا کہ تم دفعہ ۱۲۳ میں دیکھ چکے ہو جب اس پر نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ عمل کرتا ہے تو نمک کی بجائے قلعی کا آکسائیڈ بنتا ہے۔

چند عناصر اس قسم کے بھی ہیں کہ انہیں دھوک کے ساتھ نہ دھاتوں میں شامل کیا جاسکتا ہے نہ ادھاتوں میں۔ مثلاً آرسینک (Arsenic) اور آنتیمونی (Antimony) طبیعی خواص کے اعتبار سے دھاتوں کے مشابہ ہیں۔ چنانچہ ان میں دھاتی روپ پایا جاتا ہے اور برق و حرارت کے لئے عمدہ موصل ہیں۔ لیکن کیمیائی خواص کے اعتبار سے وہ ادھاتوں کے مشابہ ہیں۔ چنانچہ وہ ٹرٹھی آکسائیڈز (Oxides) بناتے ہیں اور ہلکے معدنی ٹرٹھوں میں حل نہیں ہوتے۔ اس قسم کے عناصر کو ہم دھتوئنت کہتے ہیں۔

پھر ہائیڈروجن ایک اور عنصر ہے جسے دھوک کے ساتھ نہ دھات کہہ سکتے ہیں نہ ادھات۔ اس کے طبیعی خواص اور بعض کیمیائی خواص نگاہ میں ہوں تو یہ عنصر ادھاتی عناصر میں شامل ہو جاتا ہے۔ اور چونکہ دھاتیں دوسری دھاتوں کو، نمکوں سے ہٹا کر ان کی جگہ خود لے لیتی ہیں اور ٹرٹھوں کی ہائیڈروجن کے ساتھ بھی اسی طرح سلوک کرتی ہیں اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس اعتبار سے ہائیڈروجن بھی دھاتی عنصر

ہے۔

ان تقریروں سے تم نے سمجھ لیا ہو گا کہ دھاتوں اور اودھاتوں کا امتیاز صرف ہماری سہولت کے لئے ہے۔ ورنہ ان دونوں گروہوں کا یہ حال ہے کہ ان کے درمیان کوئی حد فاصل نہیں اور دونوں بالتدریج ایک دوسرے کی سر زمین میں آ جاتے ہیں۔ چنانچہ ایک ہی عنصر کو اُس کے بعض خواص کے اعتبار سے ہم دھات کہہ سکتے ہیں اور بعض کے اعتبار سے اودھات۔

چوبیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ عناصر کو کونسے دو گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے؟
دونوں گروہوں کے اپنے اپنے امتیازی خواص بیان کرو۔

۲۔ دھتونت سے کیا مراد ہے؟ اپنے جواب کو مثالوں سے واضح کرو۔

۳۔ تم سے اگر یہ پوچھا جائے کہ فلاں چیز دھات ہے یا اودھات تو تم اس سوال کا جواب دینے کے لئے تحقیقات کا کیا طریقہ اختیار کرو گے؟

۴۔ ہم کوئلے کو اودھات، جست کو دھات اور آرسینک

(Arsenic) کو دھتونت کہتے ہیں۔ ان عناصر کے طبعی اور

کیمیائی خواص سے بحث کر کے یہ بات ثابت کرو کہ یہ تقسیم صحیح ہے۔

پہلیوں فصل

سوڈیم اور اُس کے مرکب

SODIUM

۳۶۳۔ سوڈیم کے خواص

تجربہ ۳۵۱۔ سوڈیم کی
 ڈلی سے چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ لو۔ اور اس تازہ کٹے ہوئے
 ٹکڑے کی تازہ سطح کا معائنہ کرو۔ پھر اس ٹکڑے کو خمانے
 کی کوشش کرو۔ اس کے بعد ہتھوڑے سے کوٹو۔ اور دیکھو کیا
 ہوتا ہے۔

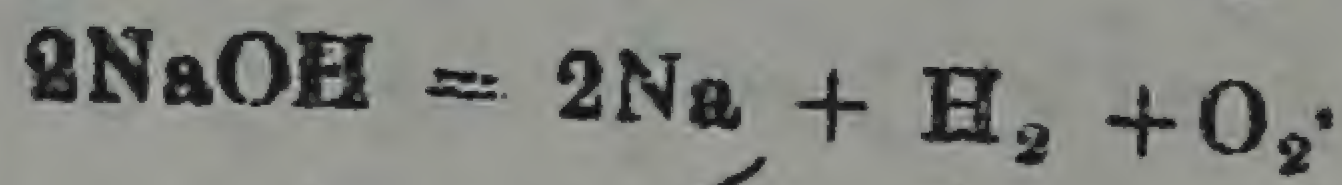
سوڈیم ایک نرم اور متوڑق دھات ہے جو تازہ
 کٹی ہوئی ہو تو اُس میں چاندی کی سی دمک پائی جاتی ہے۔
 لیکن معمولی ہش پر بھی وہ ذرا سی دیر میں آکسائیڈ (Oxidise)
 ہو جاتا ہے۔ اس لئے اُس کی سطح کی دمک بہت جلد جاتی
 رہتی ہے۔

اس کی کثافت اضافی بہت کم اور اس کا نقطہ انجماد بہت پست ہے۔ چنانچہ پانی سے کسی قدر ہلکا ہے۔ 95.6°C پر گھل جاتا ہے۔ اور یہ تپش پانی کے نقطہ جوش سے ذرا پست ہے۔

سوڈیم (Sodium) معمولی تپش پر پانی کو تحلیل کر دیتا ہے جس سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کاوی سوڈا بنتا ہے (دیکھو تجربہ ۵۷)۔ سوڈیم کو ہوا میں گرم کیا جائے تو وہ جلنے لگتا ہے۔ اور چمکدار زرد شعلہ دیتا ہے۔ جلنے کے دوران میں اس سے دو آکسائیڈز (Oxides) یعنی سوڈیم مونا آکسائیڈ (Na_2O Sodium monoxide) اور سوڈیم پراکسائیڈ (Na_2O_2 Sodium peroxide) کا آمیزہ بنتا ہے (دیکھو تجربہ ۱۱۱)۔

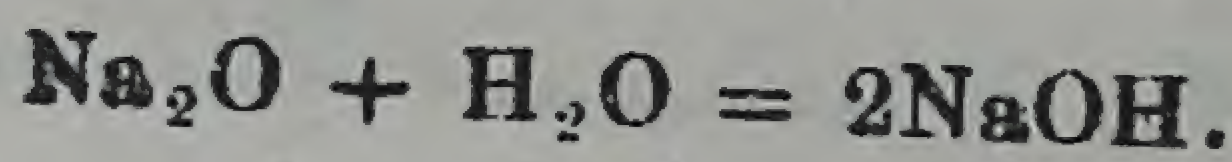
۳۶۴۔ سوڈیم کی تیاری — سوڈیم پگھلتے ہوئے کاوی سوڈے کی برق پاشیدگی سے تیار کیا جاتا ہے۔ برق پاشیدگی کے دوران میں سوڈیم اور ہائیڈروجن زیر برقیہ پر آزاد ہوتے ہیں۔ اور آکسیجن زیر برقیہ پر۔ پگھلتا ہوا سوڈیم برق پاشیدہ کی سطح پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور گیسوں باہر نکل جاتی ہیں۔ یہ نہایت ضروری ہے کہ پگھلتے ہوئے سوڈیم کو ہوا نہ لگنے پائے۔ ہوا لگنے سے وہ جل اٹھتا ہے۔ اس لئے برق پاشیدگی کے دوران میں اسے ہوا سے بچانے کے لئے مناسب انتظام کرنا پڑتا ہے۔

کیمیائی تغیر ذیل کی مساوات سے تعبیر کیا جاسکتا ہے :-



۳۶۵ - سوڈیم مائٹکسائیڈ

سوڈیم کو ہوا میں یا آکسیجن میں جلانے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان میں ایک یہ بھی ہے - خلوص کی حالت میں اس کا رنگ مٹیالا سا ہوتا ہے - حرارت کھا کر جب ہلکے سے سرخ رنگ کا انگار بن جاتا ہے تو پگھلنے لگتا ہے - پانی سے بہت جلد ترکیب کھاتا ہے اور سوڈیم مائٹکسائیڈ (Sodium hydroxide) بنا دیتا ہے -



۳۶۶ - سوڈیم پر آکسائیڈ

یہ مرکب بڑے پیمانہ پر تیار کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے سوڈیم کو ایسی ہوا میں گرم کیا جاتا ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور رطوبت کی آمیزش سے پاک

ہوتی ہے - سوڈیم مائٹکسائیڈ (Sodium monoxide) کی

طرح یہ مرکب بھی ایک ٹھوس چیز ہے - عام طور پر اس کا رنگ ہلکا سا زرد ہوتا ہے - لیکن یہ زردی کی جھلک اس کے ذاتی رنگ کی جھلک نہیں - یہ لوٹوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے - ورنہ خلوص کی حالت میں اس کا رنگ سفید ہوتا ہے - یہ مرکب ایک تیز آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے - اس لئے ان معدنیات

(مثلاً کروم آئرن سٹون (Chrome iron stone) کی کیمیائی تشریح میں استعمال کیا جاتا ہے جن پر اور کوئی کیمیائی حربہ اثر نہیں کرتا۔

یہ مرکب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنا دیتا ہے۔ اس طرح جو مائع تیار ہوتا ہے اُسے رنگ کٹ سوڈا کہتے ہیں۔ یہ مائع بڑے پیمانہ پر تیار کیا جاتا ہے۔ اور تینکوں کا رنگ کاٹنے کے لئے کام آتا ہے۔

تجربہ ۳۵۲ ————— تھوڑا سا سوڈیم پیراکسائیڈ (Sodium peroxide) لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اس کا کچھ حصہ تھوڑے سے ہلکے سے ہوائے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں ڈالو۔ اور تجربہ ۳۵۱ کے قاعدے سے ثابت کرو کہ مائع میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ہے۔

۳۶۷۔ کاوی سوڈے، یعنی سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی تیاری ————— کاوی سوڈا تیار کر کے کا ایک قاعدہ تجربہ ۳۵۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ یعنی سوڈیم کو پانی میں حل ہو جانے دو۔ اور محلول کو بخیر کرلو۔ اب یہاں ہم اس کی تیاری کا ایک اور قاعدہ درج کرتے ہیں۔

تجربہ ۳۵۳ ————— ۳۰ گرام سوڈیم کاربونیٹ

(Sodium carbonate) لے کر چھوٹی سی لوہے کی دیگی میں رکھو۔ اور اُس میں ۳۰ مکعب سم پانی اور ۱۰ گرام بجھا ہوا چونا ڈال دو۔ پھر دیگی کو آگ پر رکھ کر مایع کو کچھ دیر تک اکھولاتے رہو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ پانی کی مقدار کم نہ ہونے پائے۔ تھوڑی تھوڑی سی دیر کے بعد دیگی سے ذرا ذرا سا مایع لے کر تقطیر کرو اور اُس میں ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈال کر دیکھتے جاؤ۔ جب مایع کا یہ حال ہو جائے کہ اُس کے مقطر میں ہائیڈرو کلورک ترشہ ڈالنے سے اُبال پیدا نہ ہو تو حرارت بند کر دو۔ اور مایع کو تقطیر کر لو۔ پھر اس مقطر میں سے آدھے کو تنخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ اور اُس کا دوسرا آدھا حصہ رکھا رہنے دو۔ تنخیر کے بعد جو ٹھوس حاصل ہو اُس کا، اور اُس محلول کا جو تم نے تنخیر سے بچا لیا تھا، تجربہ ۱۰۵ کے قاعدہ سے امتحان کرو۔ تقطیر کے بعد جو ٹفل رہ گیا تھا اُس کا کاربونیٹس (Carbonates) کے طور پر امتحان کرو۔

تم دیکھو گے کہ سفید ٹھوس جو تنخیر کے بعد حاصل ہوتا ہے اُس میں کاوی سوڈے کے تمام خواص پائے جاتے ہیں۔ اور تقطیر کے بعد جو ٹفل رہ جاتا ہے وہ کاربونیٹ (Carbonate) ہے۔ یہ کاربونیٹ بلاشبہ کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہونا چاہیے۔ کیونکہ وہ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) پر مجھے ہوئے چوڑے کے عمل کرنے

سے پیدا ہوا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اس تعامل سے بڑے پیمانہ پر کادی سوڈا تیار کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔

معمولی نمک کے آبی محلول کی برق پاشیدگی سے بھی کادی سوڈے کی بڑی بڑی مقداریں حاصل کی جاتی ہیں۔ برق پاشیدگی کے دوران میں جو سوڈیم آزاد ہوتا ہے اُسے پانی پر عمل کرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔ اور اس طرح کادی سوڈا بن جاتا ہے۔

۳۶۸۔ کادی سوڈے کے خواص

کادی سوڈا ایک سفید نمکیر ٹھوس ہے جو پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اور پانی میں حل ہو کر ایک طاقتور قلعوی محلول بنا دیتا ہے۔ یہ مرکب خواہ ٹھوس کی حالت میں ہو خواہ محلول کی حالت میں، دونوں صورتوں میں بہت جلد ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جذب کر لیتا ہے اور سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



تجربہ ۳۵۴۔ صابن کی تیاری۔

تھوڑی سی سخت چربی کو کادی سوڈے کے کمزور محلول کے ساتھ ملا کر یہاں تک جوش دو کہ چربی بیشتر حل ہو جائے۔ پھر صاف مایع کو نتھار لو اور اس میں نمک ملاؤ۔ نمک کے

پڑنے سے مالچ کے اندر گالے سے بن کر سطح پر آ جائیں گے۔
 ان گالوں میں سے چند ایک کو تقطیر کے عمل سے، جدا کر لو
 اور پانی میں ملا کر جوش دو۔ جوش کھانے پر وہ پانی میں حل
 ہو جائیں گے۔ محلول کو چھو کر دیکھو تو لاسہ کو اُس میں صابن
 کا سا انداز محسوس ہوگا۔ اب معمولی زرد صابن کا آبی محلول
 تیار کرو۔ اور یہ بات دکھاؤ کہ اس میں بھی نمک ڈالنے سے
 ویسے ہی گالے بن جاتے ہیں۔ پھر یہ بات بھی ثابت
 کرو کہ یہ بھی پانی میں قابل حل ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ چربی کو جب کاوی سوڈے
 کے ساتھ پانی میں ملا کر جوش دیا جاتا ہے تو وہ صابن بن کر
 حل ہو جاتی ہے۔ سخت چربی کی بجائے ہم اور طسج کی
 چربیاں بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اور اگر چربی کی بجائے
 زیتون کا تیل یا اسی کا تیل یا کوئی اور نباتی تیل استعمال
 کر لیں تو بھی کچھ ہرج نہیں۔ ہر حال میں چربی اور تیل
 کاوی سوڈے کے ساتھ تعامل کر کے پانی میں حل ہو جاتے
 ہیں اور صابن بنا دیتے ہیں۔

کاوی سوڈا ایک اہم تجارتی چیز ہے۔ صابن کی
 تیاری میں بہت وسیع پیمانہ پر استعمال ہوتا ہے۔ کاغذ کی
 صنعت اور تیلوں کے صاف کرنے میں بھی بہت کام آتا
 ہے۔

۳۶۹۔ سوڈیم کلورائیڈ (معمولی نمک) کا وقوع

تخلص اور استعمال — سوڈیم کے مرکبات میں معمولی نمک سب سے زیادہ عام اور کثیرالوقوع ہے۔ زوئے زمین کے کئی مقامات پر کانوں سے برآمد ہوتا ہے۔ ہمارے ملک میں لاہوری نمک کے نام سے جو نمک بازاروں میں بکتا ہے وہ کانوں ہی کی پیدائش ہے۔ اور پنجاب کے ضلع جہلم میں کھیوڑے کی کانوں سے نکالا جاتا ہے۔ یہ کانیں بہت مدت سے کام دے رہی ہیں اور ابھی تک ان کے نمک کا ذخیرہ ختم نہیں ہوا۔ سمندر کے پانی میں بھی اس کی بہت سی مقدار گھلی ہوئی ہے۔ بعض مقامات پر نمکین چشمے بھی ہیں جن کی نمکینی اسی مرکب کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

بعض مقامات پر نمک کانوں سے براہ راست ٹھوس کی حالت میں نکالا جاتا ہے۔ چنانچہ کھیوڑے کی کانوں کا یہی حال ہے۔ لیکن عام طور پر اس کے نکالنے کا قاعدہ یہ ہے کہ پہلے اسے پانی میں حل کر لیتے ہیں اور پھر نمکین پانی کو باہر لا کر اس سے بتخیر کے عمل سے نمک نکال لیتے ہیں۔

نمک سمندر کے پانی سے بھی حاصل ہوتا ہے۔ خصوصاً جن مقامات پر دھوپ تیز ہوتی ہے وہاں سمندر کے پانی سے بڑی مقدار میں نکالا جاتا ہے۔ سمندر کے پانی کو کنارے پر بنائے ہوئے فلکساروں میں لے آتے ہیں اور وہاں

تبخیر کے لئے گھٹا چھوڑ دیتے ہیں۔ لیکن اس طرح جو نمک حاصل ہوتا ہے وہ خالص نہیں ہوتا۔ کیونکہ سمندر کے پانی میں ہر طرح کے نمک گھلے ہوئے ہیں۔ معمولی نمک کھانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ اور مٹی کے برتنوں کو روغن کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ سوڈیم کے دوسرے مرکبات کا ماخذ بھی یہی ہے۔ مثلاً کیڑے دھونے کا سوڈا، کاوی سوڈا اور سوڈیم کاربونیٹ وغیرہ اسی سے بنائے جاتے ہیں۔ اور دھاتی سوڈیم بھی اسی سے نکالا جاتا ہے۔ اس مرکب کے استعمال اور اس کی کھپت کا اندازہ تم اس بات سے کر سکتے ہو کہ صرف ایک ملک انگلستان میں سالانہ ۲۰ لاکھ ٹن نمک پیدا ہوتا ہے۔

۳۷۔ خالص سوڈیم کلورائیڈ کی تیاری —

خالص سوڈیم کلورائیڈ (Sodium Chloride) NaCl خالص ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ خالص کاوی سوڈے یا خالص سوڈیم کاربونیٹ کی تبدیل کرنے سے تیار ہو سکتا ہے۔ ذیل میں ہم معمولی نمک سے خالص سوڈیم کلورائیڈ تیار کرنے کا ایک آسان قاعدہ بتاتے ہیں۔

تجربہ ۳۵۵ — معمولی نمک کا ٹھنڈا

سیر شدہ محلول تیار کرو۔ اور اس میں تجربہ ۱۶۵ کے قاعدہ

سے تیار کئے ہوئے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی رو گزارو۔ ذرا سی دیر میں سوڈیم کلورائیڈ کی قسملیں

بننے لگینگے۔ جب قلموں کی کافی مقدار تیار ہو جائے تو تقطیر کے عمل سے انہیں جدا کر لو۔ اور تھوڑے سے طاقتور ہائیڈروکلورک ٹریشہ سے دھو لینے کے بعد ہوا میں رکھ کر یا نرم نرم آئینج دے کر خشک کر لو۔

یہ قاعدہ اس بات پر مبنی ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ، طاقتور ہائیڈروکلورک ٹریشہ میں ناقابل حل ہے۔ اس لئے جب محلول میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کی کافی مقدار داخل ہو جاتی ہے تو سوڈیم کلورائیڈ، محلول سے نکل جاتا ہے۔ اور ٹوٹ محلول میں رہ جاتے ہیں۔

۳۷۱۔ سوڈیم کلورائیڈ کے خواص

معمولی حالت میں سوڈیم کلورائیڈ ایک سفید رنگ مرکب ہے جو چھوٹی چھوٹی قلموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لیکن جب اس کی قلمیں بڑی بڑی ہوتی ہیں تو بے رنگ اور مکعبوں کی شکل پر ہوتی ہیں جن میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ اسی بناء پر اس شکل کا نمک شیشہ نمک کے نام سے مشہور ہے۔

تجربہ ۳۵۶۔ تھوڑا سا کھانے کا

معمولی نمک اور تھوڑا سا خالص نمک جو تم نے تجربہ ۳۵۵ میں تیار کیا ہے ہوا میں گھلا چھوڑ دو۔ اگر ہوا مرطوب ہے تو معمولی نمک گیلا ہو جائیگا اور خالص نمک اپنی اصلی حالت پر رہیگا۔

اس سے ظاہر ہے کہ خالص سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) نمکیر نہیں اور کھانے کا معمولی نمک نمکیر ہے۔ معمولی نمک کے نمکیر ہونے کی وجہ یہ ہے کہ اس میں ذرا سی مقدار میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium Chloride) کی بھی ہے۔ اور یہ نمک حد درجہ کا نمکیر نمک ہے۔

تجربہ ۳۵۷ ————— تھوڑے سے

سوڈیم کلورائیڈ کو استحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو اس کی قلمیں چٹختی ہیں اور پگھلتی نہیں۔ اب اس نمک کو پلاٹینم (Platinum) کے تار پر لے کر بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ دیکھو اس سے شعلہ کا رنگ گہرا زرد ہو گیا۔ سوڈیم کلورائیڈ صرف اُس وقت پگھلتا ہے جب بہت بلند تپش پر پہنچ جاتا ہے۔ اور اگر اس سے بھی بلند تپش پر پہنچا دیا جائے تو وہ ترکیب میں کسی قسم کا تغیر پیدا ہونے کے بغیر بخارات کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس نمک سے بنسنی شعلہ میں جو گہرا زرد رنگ آ جاتا ہے وہ سوڈیم کے تمام نمکوں سے مخصوص ہے۔

تجربہ ۳۵۸ ————— پہلے معمولی تپش

پر اور پھر ۱۰۰ درجہ مئی کی تپش پر دیکھو کہ پانی میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی قابلیت حل کیا ہے (دیکھو تجربہ ۳۵۹)۔ تم دیکھو گے کہ اس بلند تپش پر سوڈیم کلورائیڈ کی قابلیت حل کچھ ہی زیادہ ہے۔ حالانکہ عام طور پر نمکوں کا

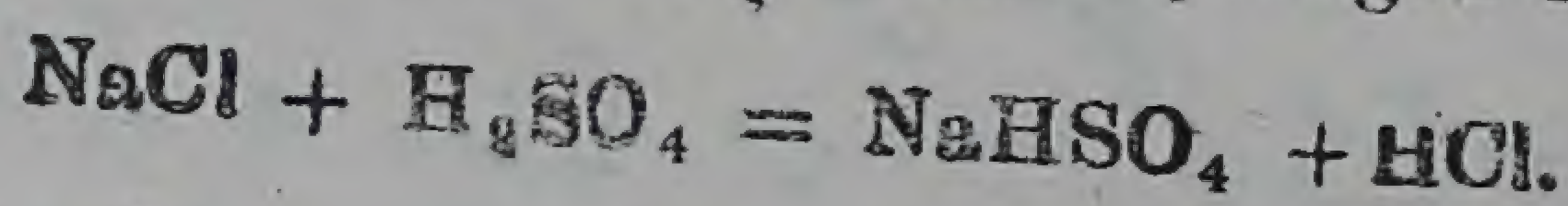
خاصہ یہ ہے کہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ اُن کی قابلیت حل جلد جلد بڑھتی جاتی ہے۔ اس بناء پر سوڈیم کلورائیڈ کی قابلیت حل کے انداز کو باقی نمکوں کی قابلیت حل سے مستثنیٰ سمجھنا چاہیے۔

۳۷۲۔ سوڈیم سلفیٹ کی تیاری

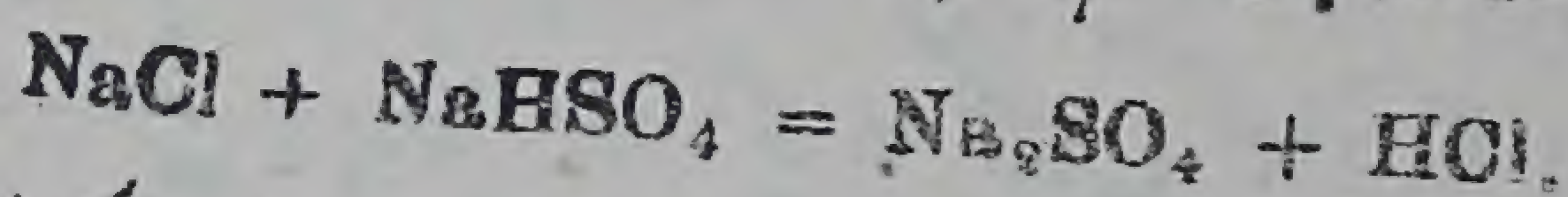
تجربہ ۱۰۸ میں ہم نے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے کاوی سیوے کی تبدیل کر کے سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) Na_2SO_4 تیار کیا تھا۔ اب آؤ اس نمک کی تیاری کے ایک اور قاعدہ سے بحث کریں۔

تجربہ ۳۵۹۔ ایک تیجری برتن اور اُس کے ساتھ ایک شیشہ کے ڈھکنے کو تول کر اُس میں ۴ گرام سوڈیم کلورائیڈ ڈالو۔ پھر چھوٹے سے گلاس میں ۵ گرام مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ تول کر احتیاط کے ساتھ اس سوڈیم کلورائیڈ میں ملاؤ اور برتن کو ڈھک دو۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کو خارج ہو جانے دو۔ پھر احتیاط کے ساتھ گرم کرو اور اس کے بعد برتن کو ٹھنڈا کر کے تول لو۔ اس کے بعد برتن کو پہلے احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔ پھر آئچ کو زیادہ تیز کر دو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ جب دُخان کا نکلنا بند ہو جائے تو برتن کو ٹھنڈا کر کے پھر تولو۔ اس دو مرتبہ کے تولنے میں جو وزن کے نقصان معلوم ہوں اُن کا آپس میں مقابلہ کرنے سے تمہیں معلوم

ہوگا کہ وہ دونوں باہم مساوی ہیں۔ برتن میں جو ٹھوس باقی رہ گیا ہے اُس کو بھی غور سے دیکھ لو۔ اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ اور سلفیورک گزشتہ کا تعامل دو درجوں میں ہوتا ہے اور دونوں درجوں میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کی مساوی مقداریں پیدا ہوتی ہیں۔ تعامل کا پہلا درجہ معمولی تپش پر آتا ہے۔ اور دوسرا درجہ گرم کرنے پر۔ تحقیقات سے ثابت ہے کہ پہلے درجہ میں مساوات ذیل کے رو سے سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ بنتا ہے :-



پھر گرم کرنے پر جب تپش بلند ہوتی ہے تو تشرشی سلفیٹ (Sulphate) سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ایک اور سالمہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور طبی سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) Na_2SO_4 میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اور اس کے ساتھ ہی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا دوسرا سالمہ بنتا ہے :-



اس تجربہ میں جو ہم نے قاعدہ بیان کیا ہے اس قاعدہ سے سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) کی بہت بڑی بڑی مقداریں تیار کی جاتی ہیں۔

تجربہ ۳۶۰ — گزشتہ تجربہ میں

جو سوڈیم سلفیٹ حاصل ہوا ہے اُسے پانی میں حل کرو اور اس کے بعد یہاں تک تبخیر کرو کہ محلول میں قلمیں بننے لگیں۔ جب یہ موقع آجائے تو محلول کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر کچھ دیر کے بعد قلموں کو جمع کر لو اور تقطیری کاغذ پر رکھ کر سکھا لو۔ دیکھو قلمیں شفاف ہیں اور ان میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ ان میں سے چند قلموں کو خشک استکانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو وہ پہلے پگھلتی ہیں۔ پھر ان سے پانی نکلتا ہے جو نلی کے پہلوؤں پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور آخر کا نلی میں ایک سفید رنگ کا ثفل باقی رہ جاتا ہے۔ اب چند قلمیں اُور لے کر ہوا میں کچھ دیر تک کھلی چھوڑ دو۔ دیکھو ان کی سطح سفوف نما ہوتی جاتی ہے۔

یہ قلمیں جو تم نے تیار کی ہیں آبیہ سوڈیم سلفیٹ

(Sodium sulphate) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ پر مشتمل ہیں۔ یہ قلمیں

عام طور پر گلاب رنگ کے نام سے مشہور ہیں۔ جب انہیں گرم کیا جاتا ہے تو وہ اپنا قلماء کا پانی چھوڑ دیتی ہیں۔ اور نابیدہ سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) Na_2SO_4 باقی رہ جاتا ہے۔

ہوا میں کھلا چھوڑ دینے سے بھی یہ قلمیں قلماء کا پانی کھو دیتی ہیں۔ یعنی وہ شگفتہ ہو جاتی ہیں۔ شگفتگی کے بعد جو سفید سفوف بنتا ہے وہ بھی یہی نابیدہ نمک ہوتا ہے۔

نابیدہ سوڈیم سلفیٹ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium

carbonate) کی صنعت میں بہت کام آتا ہے اور شیشہ

بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ گلاب نمک کی شکل میں اسے دواءِ ملین کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

۳۷۳۔ سوڈیم کاربونیٹ کے خواص —
تجربہ ۲۹۶ میں ہم نے یہ نمک، کاوی سوڈے کے کھولتے ہوئے محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزار کر تیار کیا تھا۔ اس نمک کی جو قلیں بنتی ہیں ان کی ترکیب کو ہم ضابطہ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ یہ مرکب عام طور پر صرف سوڈے یا کپڑے دھونے کے سوڈے کے نام سے بھی مشہور ہے۔

تجربہ ۳۷۱ — سوڈے کی کچھ قلیں لے کر پانی میں حل کرو۔ دیکھو وہ بہت قابلِ حل ہیں۔ سُرخ لمتی کاغذ سے اس محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو محلول قلوی ہے۔ اب محلول کو مُتکڑ کرو اور ۳۰ م سے نیچے کی تیش پر چھوڑ دو کہ اس میں قلیں بن جائیں۔ پھر ان قلموں کا معائنہ کرو۔ دیکھو یہ قلیں بڑی بڑی اور شفاف ہیں اور ان میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ انہیں کچھ دیر تک ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ ان سے پانی بالتدریج خارج ہوتا جائیگا اور ان کے اوپر غیر شفاف سفید سفوف بن جائیگا۔ اس سفوف کی ترکیب $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ہے۔

۳۷۴۔ سوڈیم کاربونیٹ کی تیاری سوڈیم کلورائیڈ

سے

تجربہ ۳۴۲

گلاب نمک کو پیالی

میں رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ اُس سے قلماء کا تمام پانی چھوٹ جائے۔ پھر اس عمل سے جو نابیدہ سوڈیم سلفیٹ (Sodium

Sulphate) تیار ہو اُس میں پسا ہوا کوئلہ ملاؤ اور گٹھالی

میں ڈال کر گرم کرو۔ اس کے بعد جب وہ ٹھنڈا ہو جائے تو اسے پانی میں حل کر کے تقطیر کر لو۔ پھر مقطر میں

تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملاؤ اور اُبال

کے ساتھ نکلتی ہوئی گیس پر غور کرو۔ دیکھو اس گیس کی

بو کیسی ہے۔ لیڈ آسیٹٹیٹ (Lead acetate) کے محلول

سے بھیگا ہوا کاغذ اس گیس میں رکھو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم سلفیٹ پر گرم

کئے ہوئے کوئلے کے عمل کرنے سے ایک ایسی چیز پیدا

ہوتی ہے جو پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ اور جب اُس پر

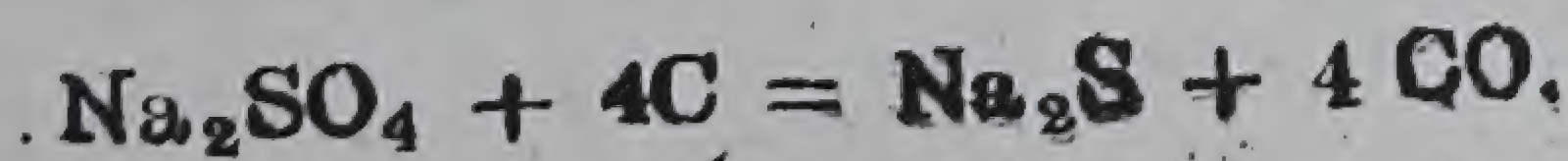
ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ عمل کرتا ہے تو اُس

سے سافریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) نکلتی

ہے۔ پھر ضرور ہے کہ یہ چیز سوڈیم سافائیڈ (Sodium

Sulphide) Na_2S ہو۔ اس کی پیدائش کی تعبیر حسب

ذیل ہے :-

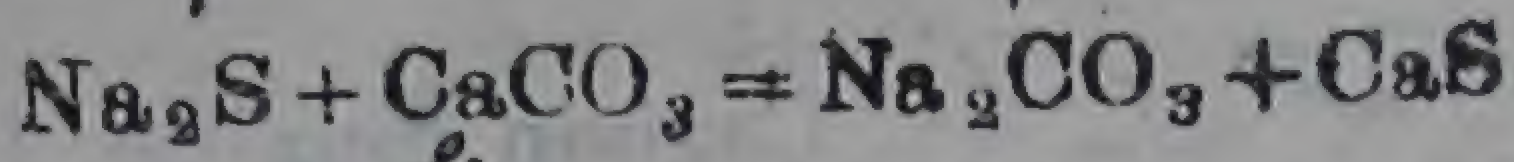


(اس تعامل میں جو کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide)

پیدا ہوتا ہے وہ جب ہوا میں آتا ہے تو جل کر کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
جیسے ۳۶۳ — ۱۴ گرام خشک سوڈیم
سلفائیڈ ۵ گرام پسا ہوا کوئلہ اور ۱۰ گرام کھریا لے کر ان
کا آمیزہ تیار کرو۔ پھر اس آمیزہ کو گٹھالی میں رکھو اور گٹھالی
کو ڈھک کر تقریباً ۱۰ دقیقوں تک دھونکنی کے شعلہ پر گرم
کرو۔ جب گیس کا نکلنا بند ہو جائے تو پگھلے ہوئے مادہ کو
لوہے کے برتن میں ڈالو۔ اور جمنے دو۔ پھر اس کے بعد
اُسے پانی میں ڈالو۔ جب اس کی ڈلیاں غائب ہو جائیں تو
مایع کو تقطیر کرو اور بنخیر کے عمل سے کسی قدر صاف کر لینے
کے بعد ٹھنڈا ہونے دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد تسلیں
بننے لگیں۔ تجربہ ۲۹۴ و ۳۶۱ کے قاعدوں سے ان
قلوں کا امتحان کرو۔ علاوہ بریں تقطیری کاغذ پر جو تفل رہ جائے
اُس پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈال کر دیکھو
کہ کیا ہوتا ہے۔

یہ قلیں (ناخالص) سوڈیم کاربونیٹ (Sodium
Carbonate) کی قلیں ہیں۔ اس تجربہ میں جو تغیر واقع ہوئے
ہیں وہ یہ ہیں کہ پہلے گرم کئے ہوئے کوئلے نے سوڈیم
سلفائیڈ (Sodium sulphate) کو سوڈیم سلفائیڈ (Sodium
Sulphide) میں تحلیل کر دیا ہے۔ پھر اس کے بعد
سوڈیم سلفائیڈ اور کیلیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate)

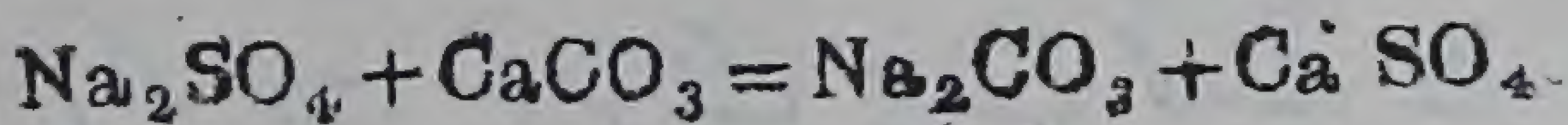
کے باہمی تعامل سے سوڈیم کاربونیٹ اور کیلسیئم سلفائیڈ بن گئے ہیں:-



کیلسیئم سلفائیڈ ناقابلِ حل ثفل میں رہ گیا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس ثفل پر جب ہم نے ٹرشہ ڈالا تھا تو اس سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گیس نکلی تھی۔

یہ قاعدہ جس سے ہم نے بحث کی ہے ایک نہایت اہم قاعدہ ہے۔ چنانچہ وسیع پیمانہ پر سوڈیم کاربونیٹ تیار کرنے کا ایک قاعدہ یہ بھی ہے۔ یہ قاعدہ اپنے صاحب انکشاف کے نام پر قاعدہ لی بلانک کے نام سے مشہور ہے۔

اس مقام پر ہم یہ سوال کر سکتے ہو کہ اس قاعدہ میں کوئلہ استعمال کرنے کی کیا ضرورت ہے۔ کیا سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphate) اور کھریا میں براہِ راست تعامل کا امکان نہیں؟ اس سوال کا جواب یہ ہے کہ ان دو چیزوں کے تعامل سے بھی کچھ نہ کچھ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) بن سکتا ہے:-



لیکن اس صورت میں اگر کھریا بہت افراط کے ساتھ استعمال

نہ کی جائے تو تعامل بھت نامکمل رہتا ہے۔ علاوہ بریں ایک اور خرابی بھی ہے جو کوئلے کے استعمال سے رفع ہو جاتی ہے۔ یعنی کیلیئم سلفیٹ کی بہ نسبت کیلیئم کاربونیٹ کی قابلیت حل بہت کم ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ پانی میں ڈالنے پر تعامل بیشتر متعکس ہو جائے۔

۳۷۵۔ سوڈیم کاربونیٹ کے استعمال —
شیشہ، صابن، اور سوڈیم کے اور مرکبات کی صنعت میں سوڈیم کاربونیٹ کی بہت بڑی بڑی مقداریں استعمال ہوتی ہیں۔ چکنائی پر یہ مرکب ایک خاص عمل کرتا ہے اور اس لئے دھونے کے کاموں میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔

تیسرا حصہ ۳۷۴ — دو بوتلیں لے کر

ان میں تھوڑا تھوڑا پانی ڈالو اور پانی میں زیتون کے تیل کے چند قطرے ملاؤ۔ پھر ایک بوتل میں تھوڑا سا سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر دونوں بوتلوں کو خوب بلاؤ۔ جس پانی میں سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ملا ہوا ہے اس میں ملائی کی سی شکل پیدا ہو جائیگی اور یہ پانی دوسری بوتل کے پانی کی بہ نسبت زیادہ دیر میں صاف ہوگا۔

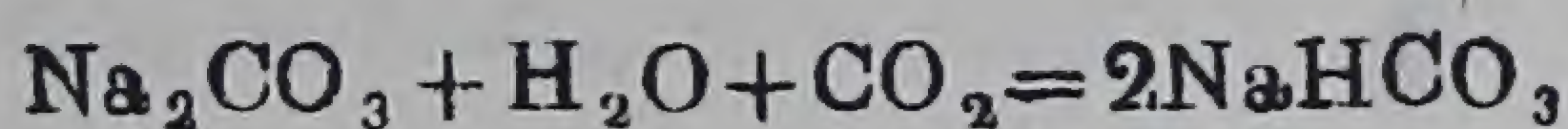
اس سے ظاہر ہے کہ سوڈا تیلوں اور چربیوں کو چھوٹے چھوٹے ذروں میں تقسیم کر کے ایملشن (Emulsion) بنا دیتا ہے اور اس طرح دھونے کے

کاموں میں پانی کا معاون بن جاتا ہے۔
 سوڈے سے پانی کا بخاری پن دور کرنے میں جو
 کام لیا جاتا ہے اُس کی تفصیل دفعہ ۱۴۴ میں گزر چکی ہے۔
 ۳۷۶۔ سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ

سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (Sodium hydrogen carbonate)
 NaHCO_3 کو ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ بھی کہتے ہیں۔ کاوی سوڈے
 سے اس نمک کے تیار کرنے کا قاعدہ ہم تجربہ ۲۹۵
 میں بیان کر چکے ہیں۔ طبعی کاربونیٹ (Carbonate) سے
 بھی یہ نمک آسانی سے تیار ہو سکتا ہے۔

تجربہ ۳۶۵ سوڈیم کاربونیٹ

(Sodium carbonate) کا سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر اس
 محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزاریو۔
 محلول میں جو سفوف سا بن جائے اُسے جمع کر لو اور تقطیری
 کاغذ پر رکھ کر خشک کرو۔ پھر عدسہ سے اس کا امتحان
 کرو۔ اور یہ بھی دیکھو کہ ٹرشی سے اس پر کیا عمل کرتے ہیں۔
 طبعی سوڈیم کاربونیٹ سے ٹرشی کاربونیٹ کی پیدائش
 کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:—

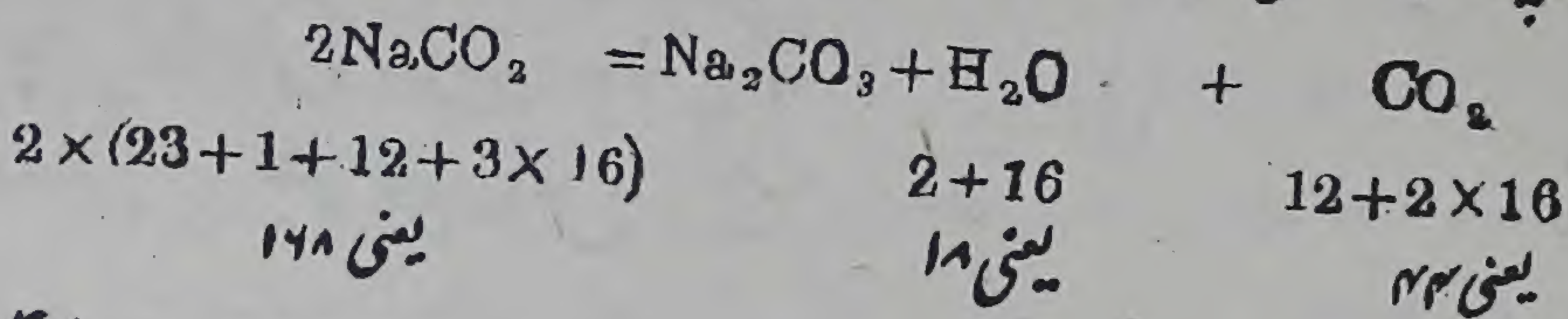


ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ ایک سفید قلمدار سفوف ہے
 جو پانی میں صرف اعتدال کی حد تک حل ہوتا ہے۔ اس
 کے محلول میں خفیف سے قلوی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۳۶۶ — تجربہ ۳۶۵ کی طرح معمولی
تیش پر طبعی سوڈیم کاربونیٹ اور ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ کی
قابلیت حل کا اندازہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ طبعی کاربونیٹ
مقابلہ بہت زیادہ قابل حل ہے۔

دیکھو دونوں نمکوں کے محلول سرخ لٹمس کاغذ پر
کیا اثر کرتے ہیں۔ دونوں کے اثرات کا مقابلہ کرنے
سے معلوم ہوگا کہ طبعی کاربونیٹ سے جو نیلا رنگ پیدا
ہوتا ہے وہ ٹرشی کاربونیٹ سے پیدا شدہ رنگ کی
بہ نسبت بہت زیادہ گہرا ہے۔

ٹرشی کاربونیٹ گرم کرنے پر تحلیل ہو کر کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی کے بخارات
دیتا ہے۔ اور آخر میں جیسا کہ تم تجربہ ۲۹۸ میں دیکھ
چکے ہو طبعی نمک کا ثقل باقی رہ جاتا ہے۔



ذیل کے قاعدہ سے ہم اس تحلیل کی کمی تحقیقات
کر سکتے ہیں۔ اور بتا سکتے ہیں کہ یہ تحلیل مساویاتِ بالہ
کے عین مطابق ہے۔

تجربہ ۳۶۷ — تولی ہوئی گٹھالی
میں تقریباً ۲ گرام ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ تول کر یہاں تک

گرم کرو کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر دیکھو کتنا وزن فی صدی کم ہوا ہے۔

تجربہ ۳۶۸۔ ایک امتحانی نلی

کے مُنہ میں کاگ لگا کر اُس میں شکل ۱۰۸ کی طرح کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کی نلی لگاؤ۔ اور اس قریب شدہ آلہ کو تول لو۔ پھر اس میں ۲ گرام کے قریب ترشی سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر دوبارہ تولو۔ اس کے بعد نلی کو یہاں تک گرم کرو کہ وزن مستقل ہو جائے۔ پھر وزن کا فی صدی نقصان معلوم کرو۔ یہ نقصان صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے نکل جانے کا نتیجہ ہوگا۔



شکل ۱۰۸

تجربہ ۳۶۹ میں جو وزن

میں کمی ہوئی تھی وہ پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ دونوں کے اخراج کا نتیجہ تھی۔ اس لئے مساوات بالا کے رُو سے یہ

$$\text{کمی} = \frac{۱۸ + ۴۴}{۱۶۸} \times ۱۰۰ \text{ یا } ۳۷$$

فی صدی ہونی چاہیے۔ اور تجربہ ۳۶۸ میں جو کمی ہوئی ہے وہ صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کا نتیجہ ہے کیونکہ پانی کیلسیم کلورائیڈ میں اٹک کر رہ جاتا ہے۔ اس لئے مساوات بالا کے رُو سے یہاں وزن کی کمی $\frac{۴۴}{۱۶۸} \times ۱۰۰$

۲۶ فی صدی ہونی چاہیے۔ دیکھو تمہارے تجربوں کے نتائج کس حد تک ان نظری نتائج کے مطابق ہیں۔

ترشی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ڈبل روٹی بنانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ حرارت کھا کر جب یہ مرکب تحلیل ہوتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکلتا ہے جس کے زور سے روٹی پھول جاتی ہے۔

ترشی سوڈیم کاربونیٹ آب جوش کی تیاری میں بھی بہت کام آتا ہے۔ اس مطلب کے لئے خشک ترشی سوڈیم کاربونیٹ، طاٹری کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔ پھر جب اس آمیزہ میں پانی ملاتے ہیں تو ان دونوں چیزوں میں تعامل ہوتا ہے۔ اور تعامل کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ جو اُبال پیدا کر دیتا ہے۔

۳۷۷۔ سوڈیم نائیٹریٹ کی تیاری اور خاصیتیں

یہ نمک چلی، پیرو، اور بولیویا کے

اضلاع میں جہاں بارش تقریباً مفقود ہے بہت عام پایا جاتا ہے۔

Chili

۱

Peru

۲

Bolivia

۳

تجربہ ۳۶۹ — کاوی پوٹاش کی

جگہ کاوی سوڈا لے کر تجربہ خانے کے قاعدہ سے تھوڑا سا سوڈیم نائٹریٹ (NaNO_3 Sodium nitrate) تیار کرو۔ پھر اس کی قلموں کو دیکھو اور معمولی بازاری شورہ سے ان کا مقابلہ کرو۔ یہ بھی دیکھ لو کہ پانی میں اس کی قابلیت حل کا کیا حال ہے۔

تھوڑی سی خشک قلمیں گھڑی کے شیشہ میں لے کر تول لو۔ پھر انہیں کچھ دیر تک ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ دیکھو ان کی صورت میں کوئی تغیر پیدا ہوتا ہے یا نہیں۔ اب انہیں دوبارہ تولو۔

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اپنے آبی محلول سے یہ نمک شفاف قلموں کی شکل میں جدا ہوتا ہے۔ اس کی قلموں میں قلماء کا پانی نہیں ہوتا۔

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) نمکیر نمک ہے۔ اس بناء پر بارود بنانے کے لئے شورہ اس کے مقابلہ میں قابل ترجیح ہے۔

دفعہ ۲۳۲ میں ہم بتا چکے ہیں کہ سوڈیم نائٹریٹ

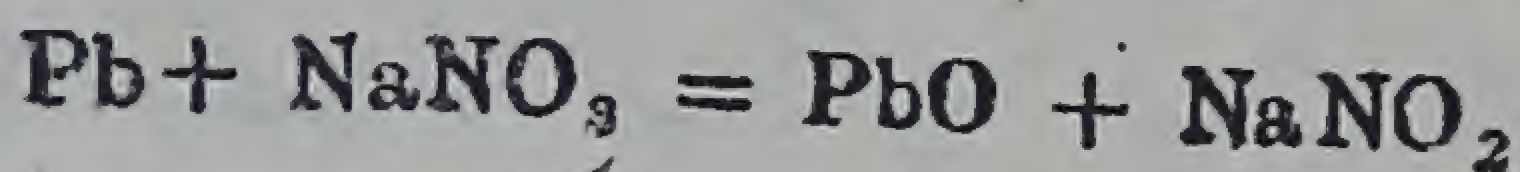
پر حرارت کیا عمل کرتی ہے۔ باقی نائٹریٹس (Nitrates) کی طرح یہ نمک بھی ایک طاقتور آکسیدائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس مرکب کی یہ خاصیت ذیل کے تجربوں سے

بخوبی واضح ہو سکتی ہے۔

تجربہ ۳۷۱ ————— امتحانی نلی میں چند گرام سوڈیم نائٹریٹ لے کر یہاں تک گرم کرو کہ پگھلنے لگے۔ پھر اس میں خشک کوئلے کے دو تین ٹکڑے ڈالو۔ کوئلہ پگھلے ہوئے نمک میں جا کر بھڑک اٹھیں گے اور تندہی کے ساتھ جلنے لگیں گے۔ سوڈیم نائٹریٹ کوئلے کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتا ہے۔

تجربہ ۳۷۲ ————— پھر وہی تجربہ کرو اور کوئلہ کی بجائے نلی میں سیسے کے ٹکڑے ڈالو۔ پگھلے ہوئے نائٹریٹ میں جا کر سیسہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جائیگا۔

تفاعل کی تعبیر حسبِ ذیل ہے : —



سوڈیم نائٹریٹ کھاو کے طور پر بہت استعمال

ہوتا ہے اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ، نائٹریک

(Nitric) ترشہ اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate)

کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔ پوٹاشیم نائٹریٹ

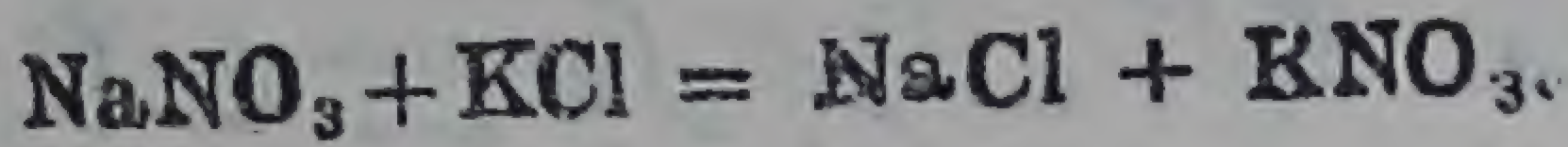
تیار کرنے کے لئے سوڈیم نائٹریٹ اور

پوٹاشیم کلورائیڈ کے طاقتور محلولوں کو ملا کر جوش دیتے

ہیں۔ اس طرح دو ٹیلی تحلیل وقوع میں آتی ہے۔ اور

سوڈیم کلورائیڈ چونکہ پانی کے نقطہ جوش پر بہت کم

قابل حل ہے اس لئے وہ جدا ہو جاتا ہے۔ پھر اسے مایع سے الگ کر لیتے ہیں اور اس کے بعد مایع کو مرئیگز کرنے پر پوٹاشیئم نائٹریٹ کی قلمیں بن جاتی ہیں :-



پچیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ دھاتی سوڈیئم کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟
- ۲۔ سوڈیئم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اس پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ کیا عمل کرتا ہے؟
- ۳۔ تمہیں تھوڑا سا معمولی سوڈا دے دیا جائے تو اس سے تم خالص کاوی سوڈا کس طرح تیار کرو گے؟ کاوی سوڈے کی شکل و صورت اور اس کی مخصوص خاصیتیں بیان کرو۔

۴۔ سمندری نمک سے تم خالص سوڈیئم کلورائیڈ کس طرح تیار کرو گے؟

۵۔ کھانے کے معمولی نمک کی موٹی موٹی خاصیتوں کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۶۔ تمہیں اگر ذیل کی چیزیں دے دی جائیں تو ان سے تم خالص سوڈے کی قلمیں کس طرح تیار کرو گے؟ اس تیاری کے دوران میں جو تغیر ظہور میں آتے ہیں انہیں مساواتوں سے تعبیر کرتے جاؤ:—

(۱) معمولی نمک

(ب) کوئلہ

(ج) کھریا

(د) سلفیورک (Sluphuric) ترشہ

۷۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ معمولی نمک، سوڈیم اور کلورین کا مرکب ہے؟

۸۔ طبعی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) سے

ترشی کاربونیٹ کس طرح تیار کرو گے؟ ان دونوں کی خاصیتوں کا مقابلہ کرو۔ یہ مرکب کہاں کہاں استعمال ہوتے ہیں۔

۹۔ سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) سے

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) تیار کرنے کے لئے

تم کیا تدبیر اختیار کرو گے؟

۱۰۔ سوڈیم نائٹریٹ کے تیز آکسیدائیزنگ (Oxidising)

خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۱۱۔ سوڈیم نائٹریٹ سے پوٹاشیم نائٹریٹ تیار کرنے کا

کیا طریقہ ہے؟ ان دونوں نمکوں کے خواص کا مقابلہ کرو۔

پچھیسویں فصل

کیلسیم اور اُس کے مرکب

CALCIUM

۳۷۸۔ کیلسیم کے خواص

تجربہ ۳۷۲۔ کیلسیم (Calcium) کا

ایک ٹکڑا لے کر اُسے چاقو سے چھیلو۔ اور اُس کی تازہ سطح کا معائنہ کرو۔ پھر اس ٹکڑے کو رات بھر ہوا میں گھلا پھوڑ دو اور صبح کو اُس کی حالت دیکھو۔ کیلسیم کے ذرا ذرا سے چند ٹکڑوں کو گھٹالی کے ڈھکنے میں رکھ کر کچھ دیر تک گرم کرو اور دیکھو اس میں کیا تغیر ہوتا ہے۔

کیلسیم (Calcium) ایک چمکدار سفید متورق دھاتی

عنصر ہے جو سیسے سے کسی قدر سخت ہے اور مشکل سے کٹتا ہے۔ خشک ہوا میں اس کی چمک قائم رہتی ہے۔ لیکن اگر ہوا مرطوب ہو تو وہ بہت جلد ہوا کی آکسیجن سے

ترکیب کھا جاتا ہے اور اُس کی سطح پر اُنہیچے چوڑے CaO کی تہ بن جاتی ہے۔ کیلسیئم کو جب ہوا میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو اس کا آکسیدیشن (Oxidation) زیادہ سرعت کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔ اور اگر حرارت کافی تیز ہو تو کیلسیئم جلنے لگتا ہے اور جلتے وقت چمکدار شعلہ دیتا ہے۔

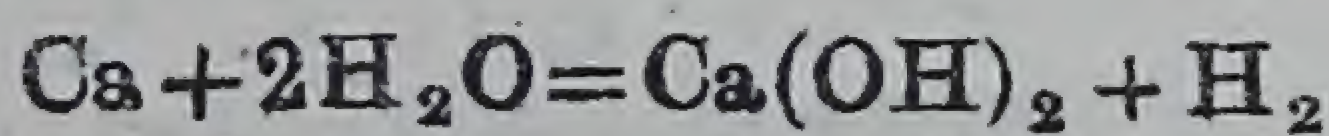
تجربہ ۳۷۳ — کیلسیئم کے چند

چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو ایک ایک کر کے امتحانی تلی کے اندر پانی میں ڈالو۔ دیکھو کیلسیئم جلد جلد حل ہوتا جاتا ہے اور اُبال کے ساتھ حل ہوتا ہے۔ علاوہ بریں کیلسیئم پانی میں تیرتا ہے حالانکہ پانی سے بھاری ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تعامل کے وقت جو گیس کے بلبلے اُٹھتے ہیں وہ اسے اُٹھائے رکھتے ہیں۔ یہ بات بھی نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ تیرتے ہوئے کیلسیئم سے پانی میں دُودیا رنگ کی دھار گرتی ہوئی نظر آتی ہے۔ ابتداء میں جب دھات حل ہو جاتی ہے تو تلی کو ہلانے سے یہ دُودیا پن غائب ہو جاتا ہے۔ لیکن جب پانی میں اور کیلسیئم پڑتا ہے تو پھر یہ دُودیا پن قائم رہتا ہے اور ایک سفید رنگ ٹھوس، مائع کی تہ میں جمع ہوتا جاتا ہے۔

کیلسیئم اور پانی کے تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے اُس کی تشخیص کے لئے کیلسیئم کے ذرا ذرا سے چند ٹکڑے پانی میں ڈالو۔ اور اوپر سے انہیں چھوٹے سے

قیف سے ڈھک دو۔ اس بات کا خیال رکھو کہ قیف کی نلی کلیئہ پانی میں ڈوبی رہے۔ اور نلی کے مٹھ پر پانی کی بھری ہوئی امتحانی نلی اُلٹ کر رکھو۔ جب امتحانی نلی میں گیس کا جمع ہونا ختم ہو جائے تو امتحانی نلی کا مٹھ انگوٹھے سے بند کر لو اور اُس کو سیدھا کر کے اُس کے اندر جو گیس ہے اُسے شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر گیس کی ماہیت پر استدلال کرو اور نلی کے اندر جو مائع ہے اُس کا سرخ لٹمی کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو مائع قلعوی ہے۔

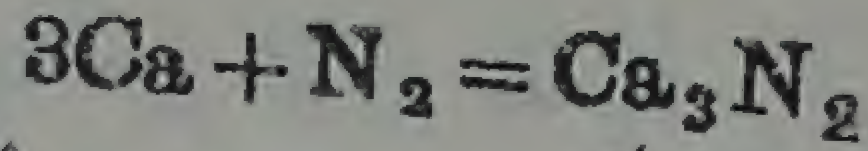
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ کیلسیم (Calcium) معمولی پیش پر بھی پانی کو فوراً تحلیل کر دیتا ہے اور تحلیل کے وقت ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے اور ایک سفید رنگ ٹھوس بنتا ہے جو ابتداء میں تو پانی میں حل ہوتا جاتا ہے لیکن جب اُس کی کافی مقدار بن جاتی ہے تو وہ سفید رسوب کی شکل میں جمع ہوتا جاتا ہے۔ یہ سفید رنگ ٹھوس کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ (Calcium hydroxide) Ca(OH)_2 ہے جو پانی میں کسی حد تک حل ہو جاتا ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول بناتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:—



کیلسیم کو فائبروجن میں رکھ کر اگر اس حد تک گرم کیا جائے کہ وہ مدھم مدھم مٹخ ہو جائے تو یہ دونوں چیزیں اتنی تیزی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں کہ کیلسیم

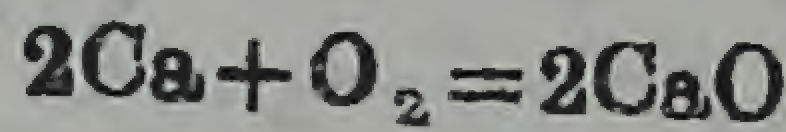
تاہاں ہو جاتا ہے۔ اس ترکیب کا حاصل کیلسیم نائٹرائیڈ
 Ca_3N_2 (Calcium nitride) ہوتا ہے جو ایک سیاہی مال

زرد قلمدار مرکب ہے :-

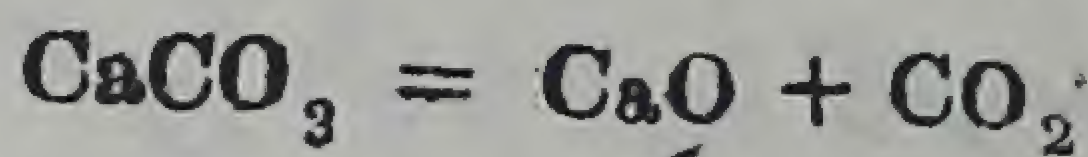


۳۷۹۔ کیلسیم آکسائیڈ یا انجھا چونا، CaO

اوپر کی تقریر میں تم نے دیکھ لیا ہے
 کہ معمولی تپش پر بھی کیلسیم، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ بہت
 جلد ترکیب کھا جاتا ہے اور اگر گرم کر دیا جائے تو تعامل
 زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں اس تعامل کا
 نتیجہ کیلسیم آکسائیڈ (Calcium oxide) یعنی انجھا چونا ہے :-



تم یہ بھی پڑھ چکے ہو کہ کھریا، یا چونے کے پتھر،
 یا کسی اور شکل کے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate)
 کو جب کھلی ہوا میں گرم کرتے ہیں تو اُس سے کاربن
 ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے اور انجھا چونا باقی رہ جاتا ہے۔ اس
 تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



انجھے چونے کی تیاری ————— چونا وسیع

پیمانہ پر، کھریا یا چونے کے پتھر کو جلا کر بنایا جاتا ہے۔
 کھریا یا چونے کے پتھر کو بھٹی میں رکھ کر یہاں تک
 گرم کرتے ہیں کہ وہ سُرخ ہو کر چمکنے لگتا ہے۔ اس مطلب

کے لئے بھٹی اس طرح بنائی جاتی ہے کہ اُس میں کافی ہوا آتی جاتی رہے تاکہ آزاد شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو دھکیل کر بھٹی سے باہر نکال دے۔ بھٹی میں ایندھن اس قسم کا استعمال ہونا چاہیئے کہ جلنے کے بعد اُس سے بہت کم راکھ پیدا ہو۔ لکڑی یا معدنی کوئلے سے بخوبی کام چل سکتا ہے۔ علاوہ بریں یہ بھی ضروری ہے کہ ایندھن بہت خشک نہ ہو۔ معمولی خشک ایندھن کے جلنے سے جو بھاپ پیدا ہوتی ہے وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو بھٹی سے خارج کرنے میں بہت مدد دیتی ہے۔

چونا بنانے کے لئے دو طرح کی بھٹیاں استعمال ہوتی ہیں۔ ایک پُرانی بیضوی شکل کی بھٹی ہے جس کے پینڈے پر انگلیٹھی بنی ہوتی ہے۔ انگلیٹھی کے اوپر چوڑے کے پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے قوس کی شکل میں ترتیب دے کر رکھ دیئے جاتے ہیں۔ پھر ان کے اوپر چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھ کر بھٹی کو بھر دیتے ہیں۔ پتھروں کی قوس کے نیچے آگ جلاتے ہیں اور تین شب و روز جلاتے رہتے ہیں۔ اس اثناء میں تمام چوڑے کے پتھر، آنکھ سے چھوڑنے میں بدل جاتے ہیں۔ پھر اس کے بعد وہ نیچے کی طرف سے نکال لئے جاتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ چونا بنانے کا یہ قاعدہ متسلسل نہیں۔ اس میں جب پتھر جل چکے ہیں تو چونا نکالنے کے لئے بھٹی

کو روک دینا پڑتا ہے۔ یہ نقص نئے انداز کی بھٹی میں دفع کر دیا گیا ہے۔
 نئی وضع کی بھٹی ڈول کی شکل پر بنائی جاتی ہے۔
 اس میں کیے بعد دیگرے ایندھن اور چوٹنے کے پتھر کی
 تہیں جاتے جاتے ہیں۔ اور چوٹنے کے پتھر اور
 ایندھن کو تقریباً ۴:۱ کے تناسب میں رکھتے ہیں۔
 پیندے کے قریب بھٹی میں ہوا کی آمد و رفت اور آمد
 و رفت کی تنظیم کے لئے انتظام کر دیا جاتا ہے۔ جوں
 جوں پتھر جلتے جاتے ہیں نیچے سے چوٹنا نکالتے جاتے
 ہیں اور اوپر سے اور پتھر اور ایندھن داخل کرتے جاتے
 ہیں۔

اس طرح کے تیار کئے ہوئے چوٹنے میں وہ
 تمام ٹوٹ پائے جاتے ہیں جو کھریا یا چوٹنے کے پتھر
 میں موجود ہوتے ہیں۔ علاوہ بریں اس میں ایندھن کی
 راکھ بھی مل جاتی ہے۔ جب خالص چوٹنا درکار ہوتا ہے تو
 وہ خالص سنگ مرمر یا کیلسائیٹ (Calcite) یا آئس لینڈ
 سپار (Iceland spar) کو پلاٹینم (Platinum) کے پیالوں
 میں رکھ کر جلانے سے تیار کیا جاتا ہے۔ یہ پیالے گرم کرنے
 کے وقت مناسب بھٹی میں رکھ دیئے جاتے ہیں۔ اور
 بھٹی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو دھکیل
 کر خارج کر دینے کے لئے ہوا کی آمد و رفت کا انتظام

کر دیا جاتا ہے۔

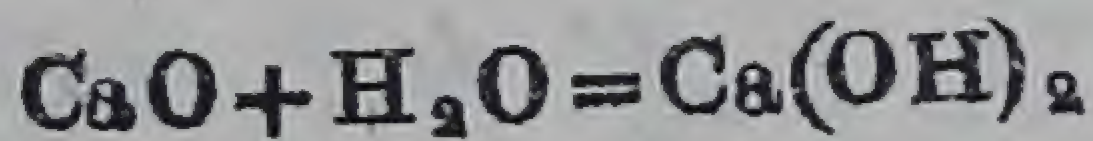
۳۸۰۔ آنکھ چوڑے اور سمجھ ہوئے چوڑے

کے خواص اور استعمال

خالص آنکھا

چونا بہت سفید اور بہت ناقابلِ گداحت نقلی چیز ہے۔ جب گرم کر کے بلند تپش پر پہنچا دیا جاتا ہے تو وہ تباہ ہو جاتا ہے۔ اور چمکدار سفید روشنی دیتا ہے۔ اسے قندیل مناظر میں استعمال کرتے ہیں اور اس مطلب کے لئے دبائے ہوئے چوڑے کے استوانہ کو کسی ہائیڈروجن (Oxyhydrogen) مشعل میں رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ برقی بجلی کی تپش پر چونا پگھل بھی جاتا ہے۔

آنکھا چونا پانی کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتا ہے اور مساواتِ ذیل کے رو سے کلسیم ہائیڈر آکسائیڈ Ca(OH)_2 (Calcium hydroxide) بنا دیتا ہے:-



آنکھ چوڑے کے پانی کے ساتھ، تعامل کروانے کے فعل کو چوڑے کا بجھانا کہتے ہیں۔ اور اس کا ہائیڈر آکسائیڈ (Hydroxide) عام طور پر سمجھے ہوئے چوڑے کے نام سے مشہور ہے۔

بجھا ہوا چونا سفید سفوف ہے جو پانی میں صرف ذرا سا حل ہوتا ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول بناتا ہے۔ اس محلول کو چوڑے کا پانی کہتے ہیں۔ چوڑے کے پانی

میں جب ناعل شدہ چونا معلق ہوتا ہے تو یہ دودیا چونا کہلاتا ہے۔

تجربہ ۳۷۴ — ہاون میں پانی

ڈال کر اُس میں تھوڑا سا چونا ڈالو اور چوڑے کو پیس کر گاڑھی سی لٹی کی شکل بنا لو۔ پھر اُسے ہوا میں رکھا رہنے دو۔ وہ بالتدریج سوکھتا، سکڑتا، اور سخت ہوتا جائیگا۔ اب اسے ترشہ میں ڈالو۔ دیکھو مائع میں ابال پیدا ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔

یہ خواص جن سے ہم نے اس تجربہ میں بحث کی ہے، ان سے گچ اور سیمنٹ بنانے میں فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔ گچ بنانے کا طریقہ یہ ہے کہ بچھے ہوئے چوڑے کو پانی میں ڈال کر لٹی سی بنا لیتے ہیں۔ پھر اُس میں وزناً سے چند موٹی ریت ملائے ہیں۔ ریت کا فائدہ یہ ہے کہ اس کی وجہ سے یہ مادہ سوکھنے پر سکڑنے اور پھٹنے نہیں پاتا۔ گچ کے سخت ہو جانے کے وجہ سے ذیل ہیں:—

- (۱) پانی خارج ہو جاتا ہے۔
- (ب) کرہ ہوائی کے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے چونا، کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
- (ج) بچھے ہوئے چوڑے اور ریت میں کیمیائی

تعال ہوتا ہے اور آبیدہ کیاسیم سلیکیٹ

(Calcium silicate) بن جاتا ہے۔ لیکن یہ وجہ

کچھ زیادہ اہم نہیں۔

چُونے کے پتھر میں کوٹوں کی اچھی خاصی مقدار ہوتی ہے اس لئے چُونے کے خواص کوٹوں کی نوعیت کے ساتھ ساتھ بدلتے جاتے ہیں۔ مثلاً اگر کوٹ میگنیشیم

کاربونیٹ (Magnesium Carbonate) ہو تو اس صورت میں

جو چونا بنتا ہے اُس میں میگنیشیا (Magnesia) ہوتا ہے۔

اس لئے یہ چونا بچھنے میں سست ہوتا ہے۔ اور بچھتے وقت

پیش میں بھی مقابلہ بہت کم ترقی ہوتی ہے۔ اس قسم کے

چُونے کو ناقص چونا کہتے ہیں۔ اگر کوٹ اُس مٹی پر

مشتمل ہو جسے چینی کہتے ہیں تو چونا پانی کے اندر جا کر مضبوط

اور سخت ہو جاتا ہے۔ اس چُونے کو آبی گچ کہتے ہیں۔ وسیع

پیمانہ پر آبی گچ تیار کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ پہلے چُونے کے

پتھر اور چینی مٹی کو کوٹ کر اچھی طرح ملا لیتے ہیں۔ پھر

اس کو بھٹیوں میں رکھ کر جلا لیتے ہیں۔

کاوی سوڈے کی، رنگ کٹ سفوف کی، اور امونیا

(Ammonia) کی تیاری میں بھی چونا بہت استعمال ہوتا

ہے۔ اور معدنی کوئلے کی گیس اور بعض اور چیزوں کے

صاف کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ علاوہ بریں زراعتی کاموں

میں بھی اسے استعمال کرتے ہیں۔

انہجھا چونا پانی کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔ اس لئے وہ چیزیں جو کیلیسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور سلفیورک ٹرسٹ کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں ان کی نابیدگی کے لئے انہجھا چونا ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً الکول (Alcohol) کو اسی کی مدد سے نابیدہ کرتے ہیں اور امونیا گیس بھی اسی سے خشک کی جاتی ہے۔

۳۸۱۔ کیلیسیم کاربونیٹ CaCO_3 ۔
 یہ مرکب قدرتی طور پر ایکثرت پایا جاتا ہے۔ چنانچہ کھریا، چوئے کا پتھر، اور سنک ہراہر، اسی مرکب کی مختلف شکلیں ہیں۔

کھریا ایک سفید اور نرم چیز ہے۔ اسے خردبین سے دیکھو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ چھوٹے چھوٹے بحری حیوانات کے پنجروں کے سخت حصوں پر مشتمل ہے۔ پرانے زمانہ کے سمندروں میں ان حیوانات کے پنجر جمع ہوتے گئے ہونگے اور پھر جب ان پر دوسری قسم کے مادہ کی تہیں جمی ہونگی تو ان کے واڈ سے گھٹ کر ٹھوس اور ایک جان ہو گئے ہونگے۔ پھر زمین کا کوئی اندرونی تغیر انہیں اُچھال کر ان کی ابتدائی جگہ سے اوپر لے آیا ہے۔

کھریا پر جب کوئی ہلکایا ہوا ٹرسٹ عمل کرتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ اور عمل کرنے والے

ٹرشہ کا، کیلسیم نمک بن جاتا ہے۔ لیکن جب ٹرشہ عمل کر چکتا ہے تو اکثر حالتوں میں سیلیکا (Silica) یا سیلیکیٹس (Silicates) کا سخت سخت سا ثفل رہ جاتا ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کھریا بیشتر کیلسیم کاربونیٹ ہے جس میں عموماً کچھ سیلیکا یا سیلیکیٹس (Silicates) بھی ملے ہوتے ہیں۔

کھریا کو جب پانی میں ڈال کر خوب ہلایا جاتا ہے تو اس کے بڑے بڑے ذرے تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ اور چھوٹے چھوٹے ذرے معلق رہتے ہیں۔ یہ معلق ذرے دیر میں تہ نشین ہوتے ہیں۔ ان کے تہ نشین ہونے سے وہ پتھر بنتی ہے جسے ہر صوبہ کھریا کہتے ہیں۔ کھریا پالش میں بھی کام آتی ہے۔ رنگ کے طور پر بھی استعمال ہوتی ہے۔ اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی تیار کرتے ہیں اور چونا بھی بناتے ہیں۔ کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی صنعت میں بھی کام آتی ہے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ کیلسیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) خاص پانی میں ناقابل حل ہے۔ اور اگر پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہو تو اس میں وہ حل ہو جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں حل ہونا حقیقت میں کاربانک (Carbonic) ٹرشہ میں حل ہونا

ہے۔ یعنی کیلسیئم کاربونیٹ، کاربانک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب
کھا کر ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ بن جاتا ہے۔ اور
پھر یہ ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔
زمین پر بہ کر جو پانی آتا ہے وہ عموماً کاربن ڈائی آکسائیڈ
کا سیر شدہ محلول ہوتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس قسم کا
پانی جب اُس زمین پر سے گزرے گا جس میں کھریا یا چوٹے
کا پتھر موجود ہے تو وہ ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ کا سیر شدہ
محلول بن جائیگا۔ اس قسم کے محلول کو جب تخیر کیا جاتا
ہے تو ان سے ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ نکلتا ہے جو قلمدار

کیلسائیٹ (Calcite) یا سٹیلکٹائیٹس (Stalactites)

اور سٹیلکٹائیٹس (Stalagmites) کی شکل پر ہوتا ہے۔

یہ چیزیں اکثر مقامات پر پتھر کے غاروں میں پائی جاتی

ہیں۔

کھریا کو ہوا میں رکھ کر گرم کرو تو اُس سے کاربن
ڈائی آکسائیڈ نکل جاتا ہے اور جیسا کہ تم دفعہ ۴۶ میں دیکھ
چکے ہو کھریا اُنچھے چوٹے میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ لیکن
اگر کھریا کو ایسی مسدود فضاء میں رکھ کر گرم کیا جائے کہ
کاربن ڈائی آکسائیڈ اس فضاء سے باہر نہ جانے پائے تو
اس صورت میں کھریا کیلسیئم کاربونیٹ کی کسی زیادہ سخت
شکل مثلاً چوٹے کے پتھر یا سنگ صحرہ میں تبدیل
ہو جاتی ہے۔ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) کی

یہ دونوں شکلیں زمین میں قدرتی طور پر یقیناً اسی طرح کھریا پر حرارت کے عمل کرنے سے پیدا ہوئی ہیں۔

۳۸۲۔ گیلیئم کلورائیڈ CaCl_2 کی تیاری اور خاصیتیں

تجربہ ۳۷۵۔ ————— تبخیری برتن میں تقریباً

۲ مکعب سمر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ رکھ کر اس

میں اس قدر کھریا یا سنگ مرمر ڈالو کہ اس کا ذرا سا حصہ حل ہونے سے بچ رہے۔ پھر اس کو تقطیر کر لینے کے بعد

یہاں تک تبخیر کرو کہ اس میں قلمیں بننے لگیں۔ اب

اسے ٹھنڈا ہونے دو۔ اور جب کافی قلمیں بن جائیں تو قلموں کو پانی سے نکالو۔ اور جتنی جلدی ممکن ہو ان کو تقطیری کاغذ

میں رکھ کر خشک کر لو۔ پھر چند قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال

کر گرم کرو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ اس کے بعد چند قلمیں

ہوا میں گھلی چھوڑ دو۔ اور اس کا نتیجہ دیکھو۔ چند قلمیں پانی

میں گھولو اور ذیل کی چیزوں سے اس محلول کا امتحان کرو۔

(۱) نیلا اور سرخ لٹمس کاغذ۔

(ب) سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا

محلول۔

قلموں کو گرم کرنے سے جو ثفل حاصل ہوا ہے

اسے پانی میں حل کرو اور اس سے جو محلول تیار ہو

اس کا بھی نیلے لٹمس کاغذ اور سلور نائٹریٹ (Silver nitrate)

کے محلول سے امتحان کرو۔

یہ بے رنگ قلمیں جو تم نے تیار کی ہیں یہ قلماء
کے پانی کے ساتھ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium
chloride) کے ترکیب کھانے سے بنی ہیں۔ انہیں
ہم ضابطہ $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ قلموں
کو گرم کرنے پر جو تفل رہ گیا ہے وہ نابیدہ کیلسیئم کلورائیڈ
(CaCl_2) ہے۔ اسے ہم بھنا ہوا کیلسیئم کلورائیڈ
کہتے ہیں۔

قلمدار ہو یا نابیدہ، دونوں حالتوں میں یہ نمک
حد درجہ نمگیر ہیں۔ اسی بناء پر جیسا کہ تم اکثر مقامات پر
دیکھ چکے ہو، بھنا ہوا کیلسیئم کلورائیڈ گیسوں کو خشک کرنے
کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium
Chloride) خواہ قلمدار ہو خواہ بھنا ہوا، دونوں صورتوں میں
بہت جلد پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور ان کے محلول
لٹمس کے لئے تعدیلی ہوتے ہیں۔ ان میں اگر سیلور نائٹریٹ
(Silver nitrate) ملا یا جائے تو سفید رسوب پیدا ہوتا ہے
جو نائٹریک (Nitric) ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔ اور یہ واقعہ
اس بات کا ثبوت ہے کہ محلول میں کوئی کلورائیڈ (Chloride) ہے۔

پلاٹینم (Platinum)

تجربہ ۳۶۶

کے تار پر ذرا سا کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium Chloride) لے کر
بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ اس سے شعلہ کا رنگ شمس خ ہو جائیگا۔

اس سُرخ رنگ کو نگاہ میں رکھو۔

یہ سُرخ رنگ کیلسیئم کے تمام نمکوں سے مخصوص ہے۔ لیکن اگر کلورائیڈ یا کسی اور کوہجن کا کیلسیئم نمک استعمال کیا جائے تو یہ رنگ زیادہ واضح ہوتا ہے۔

تجربہ ۳۷۷ — کیلسیئم کلورائیڈ

(Calcium chloride) کے محلول میں کاوی پوٹاش ملاؤ۔ پھر

رسوب کو چھان کر مائع سے الگ کر لو اور پانی سے اچھی طرح دھو لو۔ اس کے بعد کیلسیئم اور کلورائیڈ کے اسباب تشخیص

سے اس کا امتحان کرو۔ اور تمس سے بھی اس کا امتحان کرو۔

دیکھو کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے

ساتھ بل کر کاوی پوٹاش سفید رسوب پیدا کرتا ہے جو قلعی

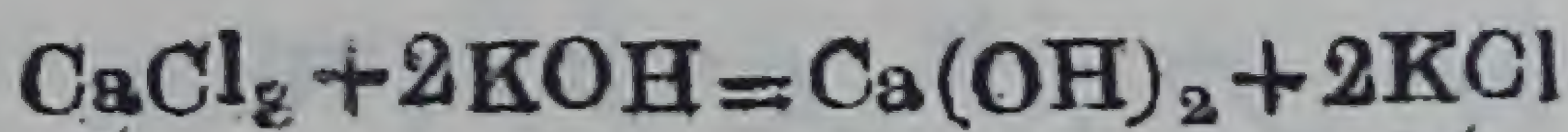
ہے اور اُس میں کیلسیئم (Calcium) موجود ہے۔ لیکن

اُس میں کلورائیڈ (Chloride) موجود نہیں۔ پھر ضرور ہے

کہ یہ رسوب کیلسیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide)

(بجھا ہوا چونا) ہو۔ تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات

حسب ذیل ہے :



۳۸۳۔ کیلسیئم سلفیٹ CaSO_4 کی تیاری

تجربہ ۳۷۸ — تھوڑا سا کیلسیئم

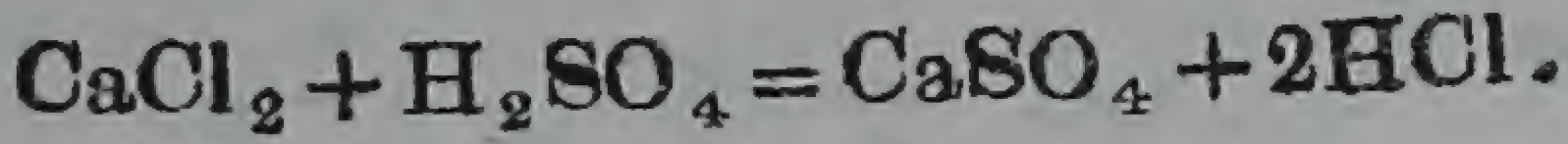
کلورائیڈ (Calcium chloride) لے کر پانی میں حل کرو

اور اُس میں ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملاؤ۔
 پھر رسوب کو چھان کر مالچ سے الگ کرو اور پانی سے
 اچھی طرح دھولو۔ اس رسوب میں سے تھوڑا سا امتحانی
 نلی میں ڈالو اور اُس میں بہت سا کشید کیا ہوا پانی
 ملا کر خوب ملاؤ۔ پانی اگر کافی ہے تو اُس میں سب کا
 سب رسوب حل ہو جائیگا۔ اب اس میں پیریم کلورائیڈ
 (Barium chloride) کا محلول ملاؤ تو سفید رسوب بن جائیگا۔
 یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ محلول میں کوئی سلفیٹ
 (Sulphate) موجود تھا۔

پہلے رسوب میں سے ذرا سا پلاٹینم (Platinum) کے تار
 پر لے کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے مرطوب
 کرو۔ اور بنسنی شعلہ میں رکھو۔ دیکھو شعلہ سرخ ہو گیا۔ یہ
 واقعہ کیلیسیم کی موجودگی کا ثبوت ہے۔
 اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric)
 ترشہ ملانے سے جو رسوب پیدا ہوا ہے وہ سلفیٹ
 (Sulphate) ہے اور اُس میں کیلیسیم بھی موجود ہے۔
 یعنی یہ رسوب کیلیسیم سلفیٹ (Calcium sulphate)
 کا رسوب ہے جو کیلیسیم کلورائیڈ اور سلفیورک ترشہ کے

لے ہائیڈروکلورک ترشہ کیلیسیم سلفیٹ (Calcium sulphate) پر عمل کر کے اسے
 کلورائیڈ میں بدل دیتا ہے۔ اور یہ مرکب سلفیٹ کے مقابلہ میں بہت زیادہ وضاحت
 کے ساتھ سرخ رنگ پیدا کرتا ہے۔

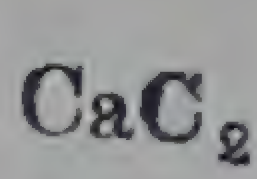
تعال سے پیدا ہوا ہے۔ اس کی پیدائش کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں: —



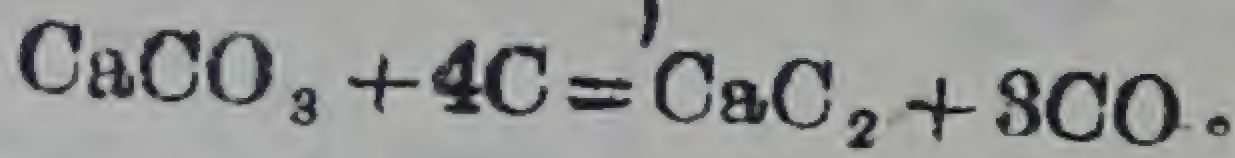
کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) قدرتی طور پر بھی عام پایا جاتا ہے اور کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ چنانچہ نابیدہ نمک اینھائیڈ سائٹ (Anhydrite) کی شکل میں ملتا ہے۔ سلیٹائٹ (Selenite) جیپسم (Gypsum) اور الالباسٹر (Albaster) کی شکلوں میں بھی عام پایا جاتا ہے۔ ان تینوں شکلوں میں سے ہر ایک کی ترکیب ضابطہ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ کے مطابق ہوتی ہے۔

جیپسم (Gypsum) کو حرارت پہنچا کر جب تقریباً ۴۰۰°م پر پہنچا دیا جاتا ہے تو قلیاؤ کے پانی کا بیشتر حصہ اس سے خارج ہو جاتا ہے اور ایک سفید رنگ مادہ باقی رہ جاتا ہے جسے سفوف کی حالت میں پیرسی پلستر کہتے ہیں۔ اس سفوف میں پانی ملا کر لئی سی بنا دی جائے تو دونوں تیزی کے ساتھ باہم ترکیب کھا جاتے ہیں اور تپش بڑھ جاتی ہے۔ پھر تھوڑی سی دیر میں یہ لئی سخت ہو جاتی ہے۔ اسی خاصیت کی وجہ سے پیرسی پلستر، سیمنٹ کے طور پر اور سانچے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جیپسم (Gypsum) کو اگر ۲۰۰°م تک گرم کیا جائے تو پھر اس میں یہ خاصیت نہیں رہتی کہ پانی کے ساتھ ترکیب

کھا کر سخت ہو جائے۔ اس لئے جب جسم کو پیری پلستر میں تبدیل کرنا ہو تو تیش کے متعلق احتیاط رکھنا چاہیئے۔ گیلیسیئم سلفیٹ پانی میں خفیف سی حد تک قابل حل ہے۔ چنانچہ چار سو حصہ پانی میں اس کا صرف ایک حصہ حل ہوتا ہے۔ یہی چیز پانی کے مستقل بجاری پن (دفعہ ۱۴۴) کی علت ہے۔



۳۸۴۔ گیلیسیئم کاربائیڈ، معمولی حالت میں یہ مرکب مٹیالا سا سیاہ ٹھوس ہے۔ وسیع پیمانہ پر اس کے تیار کرنے کا یہ طریقہ ہے کہ چوئے کے پتھر کے ساتھ کوئلہ ملا کر برقی بھٹی میں گرم کیا جاتا ہے :-



خالص گیلیسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) بھی تیار کر لیا گیا ہے۔ اس حالت میں یہ مرکب بے رنگ، یا زرد، قلموں کی شکل پر ہوتا ہے۔

گیسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی سب سے زیادہ اہم خاصیت یہ ہے کہ جب اس پر پانی عمل کرتا ہے تو جیسا کہ تجربہ ۳۸۵ میں دکھایا گیا ہے اس سے ایسیٹیلین (Acetylene) پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس ہے جو روشنی

کے کام میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ مثلاً موٹر کار اور بائیسکل کے لمپ اس سے روشن کئے جاتے ہیں۔ اسے معدنی کوئلے کی شکیں میں بھی ملائے ہیں تاکہ اس سے

زیادہ روشنی پیدا ہو سکے۔ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) اتنے وسیع پیمانہ پر اسی گیس کی تیاری کے لئے بنایا جاتا ہے۔

چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ دھاتی کیلسیئم کے موٹے موٹے طبعی اور کیمیائی خواص بیان کرو۔

۲۔ انجھا چونا کیا چیز ہے؟ وسیع پیمانہ پر اس کے تیار کرنے کا کیا طریقہ ہے؟ مندرجہ ذیل چیزوں کے ساتھ انجھا چونا کیا سلوک کرتا ہے؟

(۱) ہوا۔

(ب) پانی۔

۳۔ گچ میں عام طور پر کون کون سے اجزا ہوتے ہیں؟ گچ سخت کیوں ہو جاتا ہے؟ اپنے جواب کی تصدیق کے لئے تم کیا ثبوت پیش کر سکتے ہو؟

۴۔ مفصل اور واضح طور پر بیان کرو کہ چوڑے کے پانی میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔

۵۔ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے خواص اور اس کی تیاری کا طریقہ بیان کرو۔ پھر معمولی نمک کے

- ساتھ اس مرکب کا مقابلہ کرو۔
- ۶۔ مفصل بیان کرو کہ کھریا سے تم خالص کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) کس طرح تیار کرو گے۔
- ۷۔ کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) قدرتی طور پر کون کون سی شکلوں میں ملتا ہے؟
- ۸۔ پلوسی پلاسٹر کس طرح بنایا جاتا ہے؟ اس کی قدر و قیمت کون سی خاصیت پر موقوف ہے۔
- ۹۔ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے اور کیسا ہوتا ہے؟ اس مرکب کا سب سے زیادہ اہم استعمال کیا ہے؟



ستائیسویں فصل

لوہا اور اُس کے مرکب

۳۸۵۔ لوہے کا وقوع اور اُس کی تخلص — تمام دھاتوں میں لوہا سب سے زیادہ اہم ہے۔ روئے زمین کے بعض حصوں میں اور شہابوں میں یہ عنصر قدرتی طور پر بھی دھاتی حالت میں پایا جاتا ہے۔ اور بعض شہابوں کا تو یہ حال ہے کہ وہ تقریباً سرتاپا لوہے اور نکل (Nickel) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ لیکن عام طور پر یہ عنصر کاربونیٹ (Carbonate) سلفائیڈ (Sulphide) اور آکسائیڈز (Oxides) کی شکل میں پایا جاتا ہے تخلص کے لئے پہلے اس کے معدنی مرکب کو مکس کیا جاتا ہے تاکہ کاربن ڈی آکسائیڈ رطوبت اور گندک اس میں سے خارج ہو جائے۔ پھر ابقا کو جو فیرک آکسائیڈ

(Ferric oxide) اور ارضی مادہ پر مشتمل ہوتا ہے، چُونے کے پتھر اور کوئلے کے ساتھ ملا کر پکون بھٹی میں داخل کرتے ہیں۔ یہ چیزیں جب بھٹی کی بلند پیش پر پہنچتی ہیں تو کوئلے اور ہوا کی آکسیجن کے تعامل سے کاربن مائکسائیڈ (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے اور یہ کاربن مائکسائیڈ فیکل آکسائیڈ (Ferric oxide) کو دھاتی حالت میں تحویل کر دیتا ہے۔ اس پگھلی ہوئی دھات کو وقتاً فوقتاً بھٹی سے بہا کر سانچوں میں ڈھال لیتے ہیں۔ یہ سانچے ریت میں بنائے جاتے ہیں۔ ان سانچوں میں جا کر لوہے کی سلاخیں بن جاتی ہیں۔ اس لوہے کو ڈھلا ہوا لوہا کہتے ہیں۔ بھٹی کی پیش پر پہنچ کر چُونے کا پتھر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اس سے جو چونا بنتا ہے وہ ارضی مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک طرح کا گدازندہ میل بنا دیتا ہے۔

ڈھلے ہوئے لوہے میں بہت سے ٹوٹ ہوتے ہیں۔ خصوصاً کاربن کی تو اچھی خاصی مقدار اس میں شامل ہو جاتی ہے۔ جب خالص لوہا حاصل کرنا ہوتا ہے تو اس ڈھلے ہوئے لوہے کو ہوا کی رو میں رکھ کر پگھلاتے ہیں اور ہلاتے جاتے ہیں۔ اس طرح ٹوٹ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں اور کاربن، کاربن ڈائی آکسائیڈ کی شکل میں خارج ہو جاتا ہے۔ اس عمل سے جو لوہا بنتا ہے اُسے پیوٹاں لوہا کہتے ہیں۔

ڈھلے ہوئے لوہے کو فولاد میں تبدیل کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ ڈھلے ہوئے لوہے کو پگھلا کر ایک ایسے فولادی برتن میں داخل کرتے ہیں جو مخروطی شکل کا ہوتا ہے اور جس میں اندر کی طرف بلند تپش کی برداشت کے لئے مناسب چیزیں لگی ہوتی ہیں۔ اس پگھلے ہوئے لوہے میں ہوا داخل کرتے ہیں یہاں تک کہ کوئٹہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ پھر اس میں کچھ کاربن ملائے جاتے ہیں۔ یہ کاربن فیرو مینگنائز (Ferro manganese) سے جس کو سپیگل ایزن (Spiegel eisen) بھی کہتے ہیں حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ لوہے اور مینگنائز کا بھرتا ہے۔ اس میں تقریباً ۶ فی صدی کاربن ہوتا ہے۔ اس طرح کاربن کی مقدار اتنی نہیں رہتی جتنی ابتداءً ڈھلے ہوئے لوہے میں موجود ہوتی ہے۔

۳۸۶۔ لوہے اور فولاد کے خواص —

پٹواں لوہے ڈھلے ہوئے لوہے اور فولاد کے خواص میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ یہ اختلاف زیادہ تر کاربن کی مقدار پر موقوف ہوتا ہے۔ پٹواں لوہا تقریباً خالص لوہا ہے۔ یہ نرم اور سیاہی مائل ٹیالے رنگ کی متورق دھات ہے جس میں تناؤ کی طاقت بہت ہوتی ہے۔ یعنی اس کے پتلے سے تار کے ساتھ بھاری سا وزن باندھ دو تو اس سے بھی تار ٹوٹتا نہیں۔

جوں جوں کاربن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے لوہا سخت ہوتا جاتا ہے اور اُس کا تورق گھٹتا جاتا ہے۔ اور اس کے تناؤ کا یہ حال ہے کہ ایک خاص حد تک اُس میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ لیکن جب یہ حد آ جاتی ہے تو اس کے بعد تناؤ گھٹنے لگتا ہے۔

لوہے کی باقی شکلوں کی بہ نسبت ڈھلے ہوئے لوہے میں کاربن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے ڈھلا ہوا لوہا بہت چھوٹک ہوتا ہے۔ اور اس میں تناؤ کی طاقت پٹوان کے مقابلہ میں بہت کم ہوتی ہے۔

فولاد بہت کڑی چیز ہے۔ اس میں پٹواں لوہے سے بھی زیادہ لوچ پایا جاتا ہے۔ فولاد کی ایک عجیب خاصیت یہ ہے کہ اسے گرم کرنے کے بعد اچانک ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ بہت سخت ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد اُسے اگر معتدل تپش تک گرم کیا جائے تو وہ مقابلہ نرم ہو جاتا ہے۔ اس طرح تپش کو بدل بدل کر فولاد کی سختی کو جس حد پر چاہیں رکھ سکتے ہیں۔ اس عمل کو ”آب دینا“ کہتے ہیں۔ فولاد ”آب“ لے لیتا ہے۔ پٹواں لوہا اور ڈھلا ہوا لوہا ”آب“ نہیں لیتا۔

۳۸۷ - لوہے اور فولاد کے استعمال۔

پٹواں لوہا اب سے پہلے بہت سے کاموں میں استعمال ہوتا تھا۔ لیکن اب اس کی جگہ زیادہ تر فولاد نے لے لی ہے۔ آج کل جتنا پٹواں لوہا تیار ہوتا ہے اُس کا بیشتر حصہ برقی مقناطیسوں کے قلب بنانے میں کام آتا ہے۔ لوہار بھی اسے بہت استعمال کرتے ہیں۔ اور لوہے کی باقی شکلوں کے مقابلہ میں اس کو ترجیح کی نگاہ سے دیکھتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پٹواں لوہے کو ٹرخ حرارت پر پہنچا کر اُس سے جو چیز چاہیں آسانی سے بنا سکتے ہیں۔

ڈھلا ہوا لوہا زیادہ تر اُن چیزوں کے بنانے میں صرف ہوتا ہے جو سانچوں میں ڈھال کر بنائی جاتی ہیں۔ اس مطلب کے لئے جو اس کی قدر و قیمت ہے وہ ذیل کی باتوں پر موقوف ہے:-

(۱) پٹواں لوہے اور فولاد کے مقابلہ میں اس کا نقطہ اِماعِت پست ہے۔

(ب) جب اپنے نقطہ اِماعِت سے ذرا بلند درجہ

کی تیش پر سے ٹھنڈا ہونا شروع ہوتا ہے

تو اس میں اچھا خاصا پھیلاؤ پیدا ہو جاتا ہے

جس سے پگھلی ہوئی دھات، سانچے کے

تمام لشیب و فراز کو بخوبی بھر لیتی ہے۔

فولاد کے استعمال بے شمار ہیں۔ آہنی اوزار

بندوقیں، جہازوں کی زبرہیں، جوشدانوں کے پترے، ریل کی

پٹریاں پلوں کے گاڑ، وغیرہ وغیرہ فولاد ہی سے بنائے جاتے ہیں۔ ڈھلے ہوئے لوہے کا نقطہ اجمعت ۱۶۰۰° ہے۔ خالص لوہا ۲۰۰۰° حر کی تپش پر پگھلتا ہے۔ اور یہ تپش تانبے کے نقطہ اجمعت سے تقریباً ۱۰۰۰° حر زیادہ ہے۔ اس سے ہم سمجھ سکتے ہو کہ لوہا ایک ایسی دھات ہے جس کا نقطہ اجمعت بہت بلند ہے۔

لوہے کی تمام شکلوں (پٹواں لوہا، ڈھلا ہوا لوہا، اور فولاد) کا یہ حال ہے کہ انہیں اگر ہوا میں کھلا چھوڑ دیا جائے تو ان کی سطحیں اس دھات کے آئینہ آکسائیڈ (زنگ) سے ڈھک جاتی ہیں۔ اس واقعہ کو عام زبان میں یوں بیان کیا جاتا ہے کہ لوہا زنگ آلود ہو گیا ہے۔ ہوا اگر خالص اور خشک ہو تو معمولی تپش پر وہ لوہے پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

۳۸۸۔ لوہے پر ترشوں کا عمل

تم پڑھ چکے ہو کہ ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ لوہے پر کیا عمل کرتے ہیں۔ اب آؤ اس واقعہ پر زیادہ غور کریں تجربہ ۳۸۹۔ اس بات کا امتحان کرو کہ

مرکز ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ترشے گرم اور سرد دونوں حالتوں میں لوہے پر کیا عمل کرتے ہیں۔ اس کے بعد ہلکائے ہوئے اور مرکز ناٹریک ترشہ کے عمل کا بھی امتحان

کرو۔ تعامل کے وقت جو گیسیں پیدا ہوں ان کی نوعیت کو بھی دیکھتے جاؤ۔ پھر محلولوں کو تبخیر کرو اور تفلوں کو دیکھو۔ ان تینوں ترشوں کے تعامل حسب ذیل ہیں :-
 ہائیڈروکلورک ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مرکبزد دونوں صورتوں میں ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے اور فیرس کلورائیڈ FeCl_2 (Ferrous chloride) بناتا ہے۔

سلفیورک ترشہ اگر ہلکایا ہوا ہو تو ہائیڈروجن اور فیرس سلفیٹ FeSO_4 (Ferrous Sulphate) بناتا ہے۔ اور اگر مرکبزد ہو تو سردی کی حالت میں لوہے پر کوئی عمل نہیں کرتا اور گرم کرنے پر دھات کو حل کر لیتا ہے۔ اس تعامل سے سلفروائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے اور

فیرک سلفیٹ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (Ferric sulphate) اور

فیرس سلفیٹ FeSO_4 (Ferrous Sulphate) کا آمیزہ بنتا ہے۔

نائیٹرک ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مرکبزد دونوں صورتوں میں لوہے کو حل کر لیتا ہے۔ اور تعامل کے وقت

سرخی مائل بھورے رنگ کا دھان پیدا ہوتا ہے۔ صرف

اتنا فرق ہے کہ ترشہ اگر مرکبزد ہو تو یہ دھان زیادہ بنتا ہے۔ ہلکائے ہوئے ترشہ سے بہ اختلاف تناسب نائٹروجن پر آکسائیڈ

نائیٹرک آکسائیڈ نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور آزاد

۷۔ مرکبزد ترشہ اگر خالص ہو تو لوہے پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

نائیٹروجن کا اخراج ہوتا ہے۔ اور محلول میں امونیئم نائیٹریٹ
(Ammonium nitrate) فیرس نائیٹریٹ (Ferrous nitrate)

$Fe(NO_3)_2$ اور فیرک نائیٹریٹ (Ferric nitrate) $Fe(NO_3)_3$
ہوتے ہیں۔ جب مرکب ترشہ استعمال کیا جاتا ہے تو
اس صورت میں نائیٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide)
نائیٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور فیرک نائیٹریٹ (Ferric nitrate)
بنتے ہیں۔

۳۸۹۔ لوہے کے سلفیٹس ————— تجربہ

۱۔ میں ہم نے لوہے کو ہلکائے ہوئے سلفیورک
ترشہ میں حل کر کے فیرس سلفیٹ تیار کیا تھا۔ یہ سبز قلمیں، سبز
کائی یا ہیرا کسپس کے نام سے مشہور ہیں۔ ان
کی ترکیب کو ہم ضابطہ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔
ان قلموں پر حرارت کیا اثر کرتی ہے؟ اس سے ہم
تجربہ ۳۸۹ اور تجربہ ۳۹۰ میں بحث کر چکے ہیں۔ گرم کرنے پر پہلا
تغیر یہ ہوتا ہے کہ قلماء کا پانی نکل جاتا ہے اور ایک
سفید رنگ نمک بن جاتا ہے جس کی ترکیب $FeSO_4 \cdot H_2O$
ہے۔ اس کے بعد ایک پیچیدہ تحلیل حادث ہوتی ہے
جس سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا دُخان بنتا ہے۔
اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کا ثفل باقی رہ جاتا ہے۔
تجربہ ۳۸۰ ————— پوٹاشیم پرمینگانیٹ
(Potassium permanganate) کے محلول کو ہلکائے ہوئے

سلفیورک ٹرٹھ سے ٹرٹھا کر اُس میں تھوڑا سا فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) ڈالو۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا رنگ غائب ہو جائیگا۔ اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) محلولانہ عمل کرتا ہے۔ نائیٹرک ٹرٹھ پر بھی اس نمک کا یہی عمل ہوتا ہے (دیکھو تجربہ ۲۳۰)۔

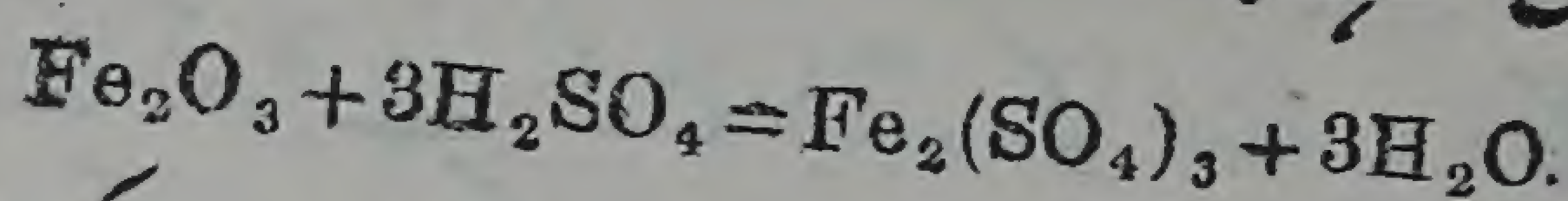
تجربہ ۳۸۱۔ — ہیراکیس کی چند قلموں کو کئی روز تک ہوا میں کھلا رہنے دو۔ پھر اُن کی حالت کو دیکھو۔ اُن کے اوپر زرد رنگ کی تہ بن گئی ہوگی۔ اس تغیر کی توجیہ یہ ہے کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) نے ہوا سے آکسیجن جذب کر لی ہے۔ یہ واقعہ اس امر کی ایک اور مثال ہے کہ فیرس سلفیٹ آکسیجن کو بہت جلد لے لیتا ہے۔

۳۹۰۔ فیرک سلفیٹ

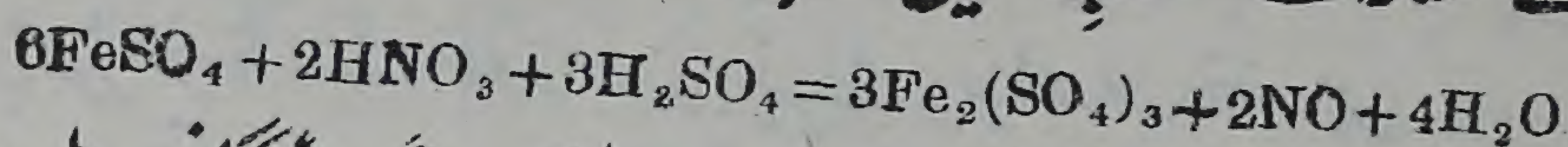
تجربہ ۳۸۲۔ — تھوڑے سے فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کو تھوڑے سے مُرکز سلفیورک ٹرٹھ میں ڈال کر گرم کرو۔ اور بتخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ پھر ثفل کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور ٹھنڈا ہو جانے کے بعد اُس میں پانی ڈالو۔

ثفل پانی میں حل ہو جائیگا۔ اور سُرخی مائل بھورے رنگ کا محلول بنا دیگا۔ اس محلول سے آبدہ فیرک سلفیٹ

(Ferric sulphate) کی بے رنگ قلمیں حاصل ہو سکتی ہیں لیکن یہ شکل - ان قلموں کو گرم کرو تو وہ پانی پہ چھوڑ دینگی اور سفید سفوف میں بدل جائیگی - یہ سفید سفوف نابیدہ فیک سلفیٹ ہے -
فیک آکسائیڈ اور سلفیورک ٹرشنہ کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کے محلول کو سلفیورک ٹرشنہ کی موجودگی میں نائیٹرک ٹرشنہ کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے فیک سلفیٹ (Ferric sulphate) نہایت آسانی کے ساتھ تیار ہو سکتا ہے - تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہے :-



تجربہ ۳۸۳ — پوٹاشیم پرمینگانیٹ

(Potassium permanganate) کو سلفیورک ٹرشنہ سے ٹرشنا کر اُس میں کچھ فیک سلفیٹ کا محلول ڈالو - دیکھو پرمینگانیٹ (Permanganate) کے رنگ پر کوئی اثر نہیں ہوتا -
اس سے ظاہر ہے کہ فیرس سلفیٹ کی طرح

فیک سلفیٹ محول نہیں -
۳۹۱ - لوہے کے آکسائیڈز —
تجربہ ۳۸۴ — فیرس سلفیٹ

(Ferrous sulphate) کی تھوڑی سی قلمیں لے کر انہیں پانی سے دھو لو۔ پھر سلفیورک ٹریشہ سے ٹریشائے ہوئے ٹھنڈے پانی میں حل کرو۔ اس کے بعد اس محلول میں کاوی پوٹاش (Potash) کا محلول ملاؤ۔ اور جتنا جلد ممکن ہو اسے تقطیر کرو۔ پھر فالودہ نا رسوب کے کچھ حصہ کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر فوراً خشک کر لو۔ جب خشک ہو جائے تو اس کے تھوڑے سے حصہ کو خشک امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ کچھ دیر کے بعد اس حصہ کا بھی امتحان کرو جسے تم نے مرطوب رکھا ہے اور نتیجہ کو نگاہ میں رکھو۔

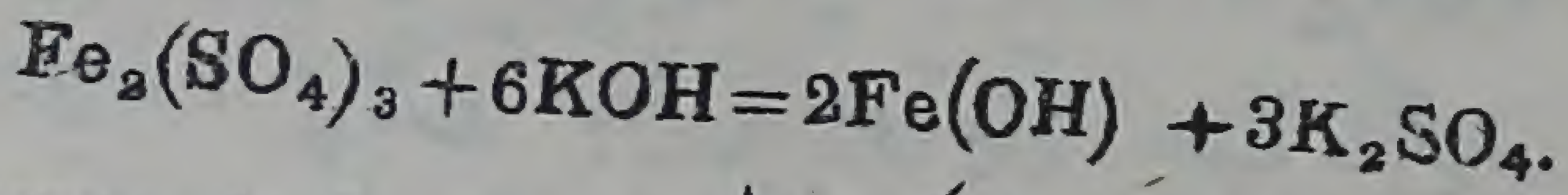
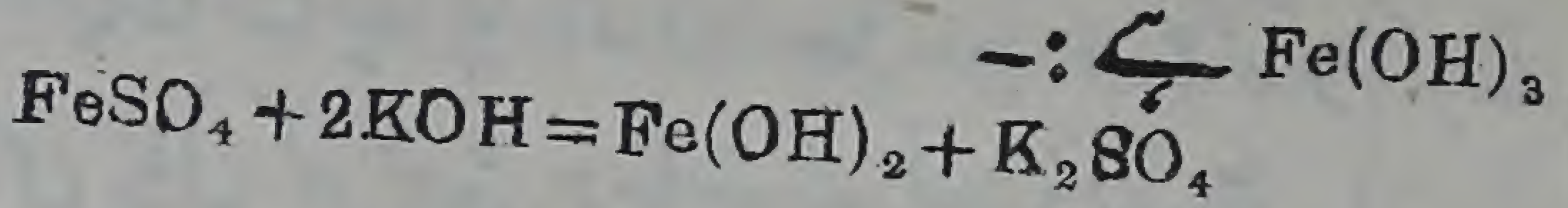
دیکھو سبز فالودہ نا رسوب خشک ہو کر بہت زیادہ تاریک ہو جاتا ہے۔ جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور خود پہلے سیاہ اور آخر میں بھورا سا ہو جاتا ہے۔ جس حصہ کو مرطوب چھوڑ دیا جاتا ہے وہ بہت جلد بھورا ہوتا ہے۔

تجربہ ۳۸۵۔ — اب وہی تجربہ

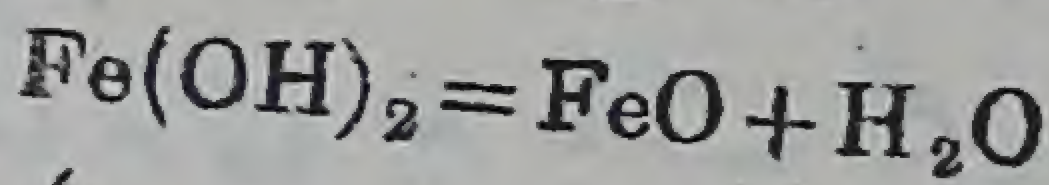
فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) پر کرو اور رسوب کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر خشک کرنے سے پہلے دھو لو۔ پھر اس بھورے رسوب کے کچھ حصہ کو بن جنتر پر رکھ کر خشک کرو اور اس کے بعد خشک امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔

دیکھو خشک رسوب جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑتا ہے اور آخر میں ایک سیاہی مائل ٹھوس باقی رہ جاتا ہے۔

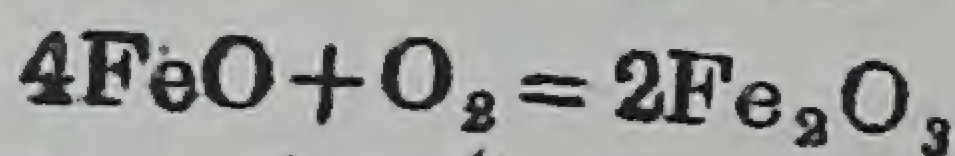
تجربہ ۳۸۴ میں جو سبز رسوب بناتا ہے وہ فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Fe(OH)_2 Ferrous hydroxide) ہے۔ اور تجربہ ۳۸۵ میں جو سُرخ مائل بھورا رسوب حاصل ہوا ہے وہ فیک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) ہے۔



جب فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Ferrous hydroxide) گرم کیا جاتا ہے تو اس سے پانی جدا ہوتا ہے اور وہ فیرس آکسائیڈ (FeO Ferrous oxide) میں بدل جاتا ہے۔ فیرس آکسائیڈ کا رنگ کالا ہے۔



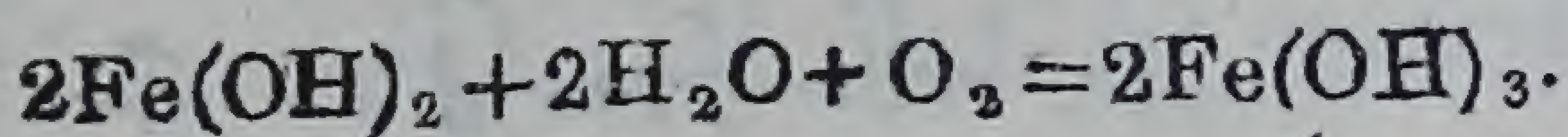
لیکن فیرس آکسائیڈ بہت غیر قائم ہے۔ چنانچہ ہوا سے آکسیجن لے کر بہت جلد فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تجربہ ۳۸۶ میں جو سُرخ مائل بھورے رنگ کا ٹھوس بن گیا تھا وہ فیک آکسائیڈ ہی تھا۔



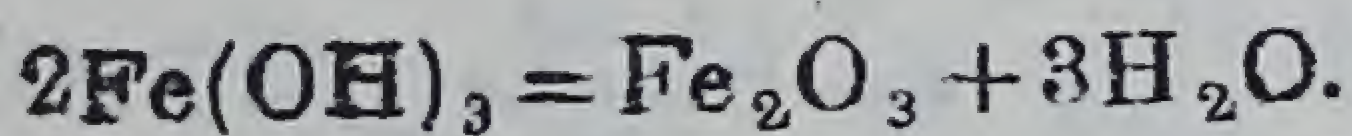
اس سے ظاہر ہے کہ گرم کرتے وقت جب تک ہوا کو الگ نہ کر دیا جائے سیاہ فیرس آکسائیڈ

(Ferrous oxide) کی پیدائش کامل نہیں ہوتی۔

فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Ferrous hydroxide) بھی نہایت غیر قائم ہے اور مرطوب ہونے کی حالت میں پانی اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سُرخ مائل جھورے فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



جب فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) کو گرم کرتے ہیں تو یہ بھی پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تجربہ ۳۸۵ میں جو سیاہی مائل سُرخ رنگ ٹھوس حاصل ہوا تھا وہی فیرک آکسائیڈ تھا۔



ان تجربوں میں یہ بات بھی تمہاری نگاہ میں آئی ہوگی کہ فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کا رنگ اس مرکب کی تیاری کے طریقہ پر موقوف ہے۔ لیکن جب اس کی مختلف شکلوں کو پیس کر باریک سفوف بنا دیا جاتا ہے تو ان سب میں سُرخ کی جھلک پائی جاتی ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) جو ہیراکیس کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے وہ جلا کے کاموں میں

استعمال کیا جاتا ہے اور "روغنی رنگ" بنانے میں بھی کام آتا ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) ترشوں میں بمشکل حل ہوتا ہے۔ اس کے لئے بہترین محلل کھولتا ہوا مرٹیکرک سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہے۔

لوہے کا رنگ بیشتر فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) اور پانی کے مرکب پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس میں کچھ کچھ فیرس کاربونیٹ (Ferrous Carbonate) کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔

۳۹۲۔ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4 ۔
تجربہ ۳۸۶۔ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate)

کی دو گرام قلمیں تول کر پانی میں حل کرو۔ پھر محلول کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے ترشا کر اس میں تھوڑا سا نائٹریک (Nitric) ترشہ ڈالو اور یہاں تک جوش دو کہ نائٹریک ترشہ کے چند قطرے اور ڈال دینے پر بھی اس سے سُرخنی مائل بھورے رنگ کا دُخان نہ نکلے۔ اب اس محلول میں کاوی پوٹاش (Potash) کا اتنا محلول ڈالو کہ رسوب بننا شروع ہو جائے۔ پھر اس میں ہلکائے ہوئے سلفیورک ترشہ کی اتنی مقدار ڈالو کہ کاوی پوٹاش کے پلانے سے جو ذرا سا رسوب بن گیا ہے وہ عین حل ہو جائے۔ کاوی پوٹاش پلانے سے

زائد نائٹریک ترشہ کی تعدیل مقصود ہے تاکہ بعد میں جو
فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) ملایا جائیگا اُسے آکسائیڈائز
(Oxidise) نہ کر دے۔

اب فیرس سلفیٹ کی اگرام قلمیں تول کر پانی میں
حل کرو اور اس محلول کو اُس محلول میں ملاؤ جو تم نے
پہلے تیار کیا ہے۔ پھر ان محلولوں کو ہلا کر اچھی طرح
ملا دو اور اس کے بعد اُس میں کاوی پوٹاش ملاؤ۔ کاوی
پوٹاش ملانے سے محلول میں سیاہ رسوب بن جائیگا۔
اس رسوب کو تقطیر کے عمل سے جدا کرو اور پانی سے
دھو ڈالو۔ پھر بن جنٹر پر رکھ کر خشک کر لو۔

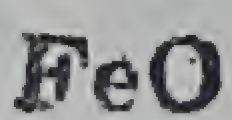
اس سیاہی مال مجھوڑے ٹھوس کو پیس کر سفوف
کر دو۔ پھر اسے مقناطیس دکھاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔
مقناطیس اس سفوف کے ذروں کو اپنی طرف کھینچ لیگا۔
یہ مقناطیسی ٹھوس جو تم نے تیار کیا ہے لوہے
کا مقناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4 ہے جس کے ساتھ
ذرا سا پانی بھی ترکیب کھائے ہوئے ہے۔ اس کی تیاری
کے دوران میں جو تغیر پیدا ہوئے ہیں اُن کی تفصیل
حسب ذیل ہے:-

فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) جسے تم نے

نائٹریک ترشہ کے ساتھ جوش دیا ہے آکسائیڈائز
(Oxidise) ہو کر فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) میں

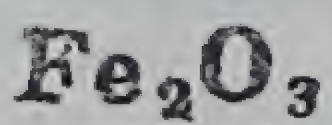
تبدیل ہو گیا ہے۔ یہ فیرک سلفیٹ دو گرام فیرس سلفیٹ سے بنا ہے اور یہ ظاہر ہے کہ فیرک سلفیٹ کا ایک سالمہ فیرس سلفیٹ کے دو سالموں سے بنتا ہے۔ اس میں تم نے ایک گرام فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) ملایا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ جس محلول میں تم نے کاوی پوٹاش کا محلول ملایا ہے اس میں فیرس اور فیرک سلفیٹس (Ferric sulphates) کے سالمات کی تعداد مساوی ہے۔

اس محلول میں کاوی پوٹاش ملانے کا نتیجہ یہ ہے کہ سیاہ رسوب بن گیا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس رسوب کو ہم فیرس اور فیرک ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کے مساوی سالمات کا مرکب تصور کر سکتے ہیں۔ اسی رسوب کو بن جنت پر رکھ کر خشک کرنے سے لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ حاصل ہوا ہے۔ اس بناء پر لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ فیرس آکسائیڈ اور فیرک آکسائیڈ کے ایک ایک سالمہ سے مرکب ہے :-



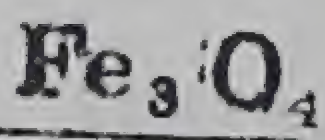
=

فیرس آکسائیڈ کا ایک سالمہ



=

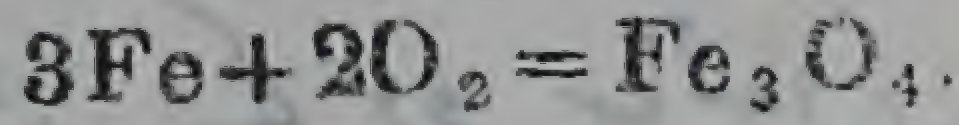
فیرک آکسائیڈ کا ایک سالمہ



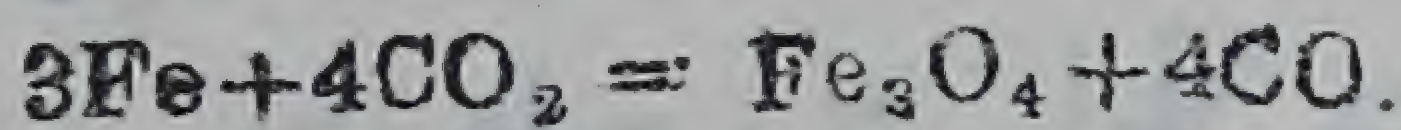
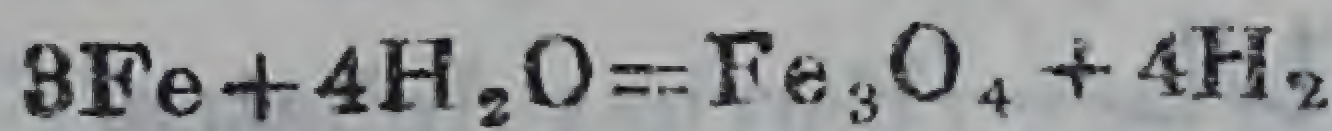
=

لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ کا ایک سالمہ

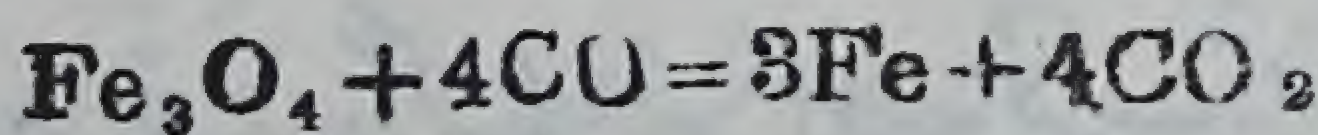
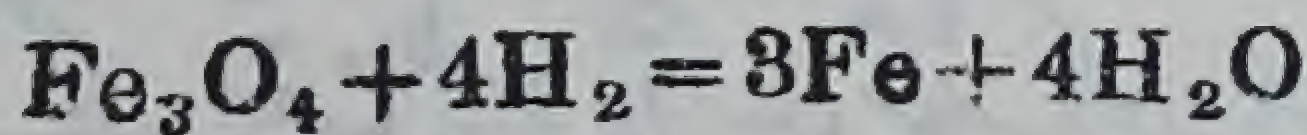
لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ 'وہی آکسائیڈ' ہے جو
لوہے کے 'ہوا میں جلنے' (تجربہ ۳۵) سے بنتا ہے:-



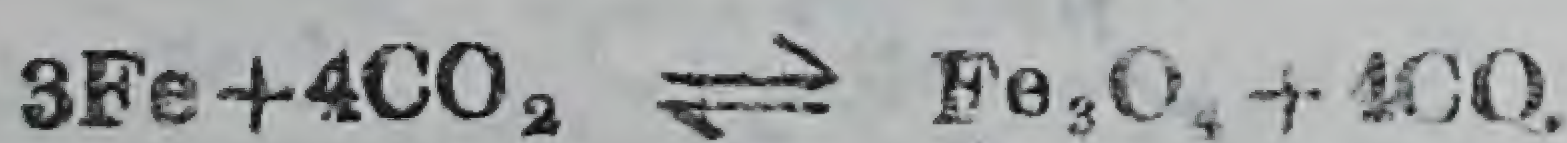
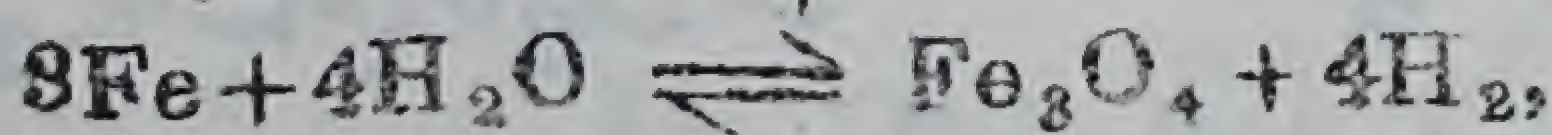
جب گرم کئے ہوئے لوہے پر بھاپ یا کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارتے ہیں تو اُس وقت
بھی لوہے کا یہی آکسائیڈ (Oxide) پیدا ہوتا ہے:-



دوسری طرف یہ حال ہے کہ لوہے کے مقناطیسی
آکسائیڈ یا لوہے کے کسی اور آکسائیڈ کو گرم کر کے اُس
پر ہائیڈروجن یا کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) گزارو
تو آکسائیڈ دھات میں تحویل ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروجن گزارنے
سے بھاپ بنتی ہے اور کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide)
گزارنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے:-



یہ کیمیائی تعامل کے انعکاس کی مثالیں ہیں جس کی طرف
ہم نے دُعا لکھ میں اشارہ کیا تھا۔ ان تعاملوں کے انعکاس کو
تبصیر کرنے کے لئے ان مساواتوں کو ہم ذیل کے طور پر لکھ سکتے ہیں:-

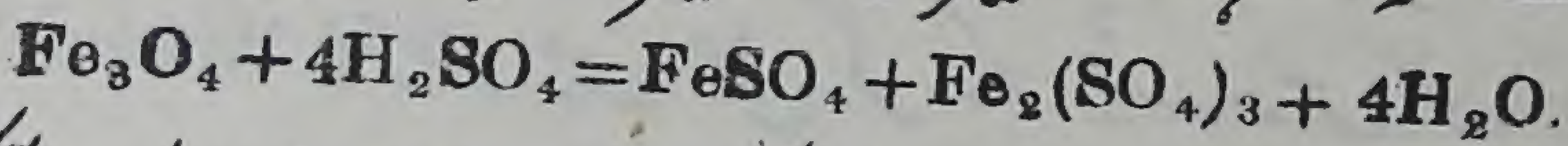


اس طرزِ تحریر کا مفہوم یہ ہوگا کہ دائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزوں کے تعامل سے بائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔ اور بائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزوں کے تعامل سے دائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزیں بنتی ہیں۔

تجربہ ۳۸۷۔ گزشتہ تجربے میں جو

لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ تم نے تیار کیا ہے اس پر تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹریشہ ڈالو۔ آکسائیڈ مذکور حل ہو جائیگا اور بھورے رنگ کا محلول بنائیگا۔ اس میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ پرمینگانیٹ (Permanganate) بے رنگ ہو جائیگا۔

محلول کا بھورا رنگ اس بات کی دلیل ہے کہ اس میں فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) موجود ہے۔ اور پرمینگانیٹ (Permanganate) کا بے رنگ ہو جانا فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کی موجودگی پر دلالت کرتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اس سے ظاہر ہے کہ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ جب سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ میں حل ہوتا ہے تو اس طرح

عمل کرتا ہے کہ گویا فیرس اور فیرک آکسائیڈز (Oxides) کا مرکب ہے۔ اور اس مرکب کے طریق پیدائش (تجربہ ۳۸۶) کو نگاہ میں رکھ کر ہم صاف کہہ سکتے ہیں کہ ہونا بھی یہی چاہئے۔

دوسرے ترشوں کے ساتھ بھی یہ آکسائیڈ اسی طرح سلوک کرتا ہے۔

۳۹۳۔ لوہے کے کلورائیڈز

تجربہ ۱۰۲۔ میں ہم نے لوہے کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) تیار کیا تھا۔ اس سے جو سبز قلمیں حاصل ہوئی تھیں ان کی ترکیب ضابطہ $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ سے تعبیر کی جاتی ہے۔ پھر تجربہ ۱۶۸۔ میں ہم نے لوہے کے گرم کئے ہوئے تار پر خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) گزار کر نابیدہ فیرس کلورائیڈ تیار کیا تھا جو سفید چھلکانا قلموں کی شکل میں حاصل ہوا تھا۔

نابیدہ نمک اور سبز قلمیں دونوں نمکیر ہیں اور دونوں پانی میں بہت قابل حل ہیں۔

تجربہ ۳۸۸۔ لوہے کو ہائیڈروکلورک

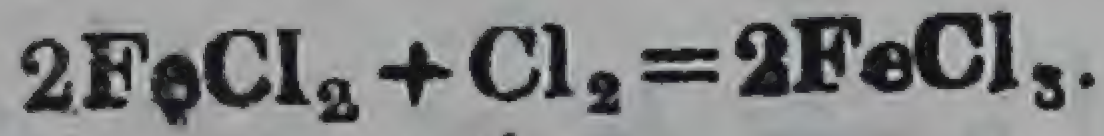
(Hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) کا محلول تیار کرو۔ پھر اس کے کچھ حصہ میں یہاں تک کلورین (Chlorine) گزارو کہ محلول سے

اس گیس کی بو آنے لگے۔ دیکھو محلول جو پہلے تقریباً بے رنگ تھا اب بھورا ہو گیا ہے۔ اسے اب یہاں تک گرم کرو کہ کلورین کی بو غائب ہو جائے۔ پھر محلول کو دو حصوں میں بانٹ لو۔ ایک حصہ میں کاوی پوٹاش اور دوسرے میں ہائیڈروکلورک تڑشہ اور ذرا سا پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (*Potassium permanganate*) کا محلول ملاؤ۔ فیرس کلورائیڈ کے محلول کا جو حصہ بچا ہوا ہے اُسے بھی دو حصوں میں بانٹ کر ان میں بھی یہی چیزیں ڈالو۔ اور دونوں صورتوں کے نتائج کا مقابلہ کرو۔

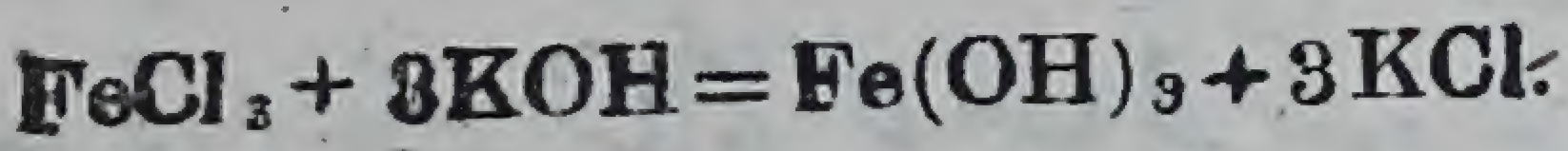
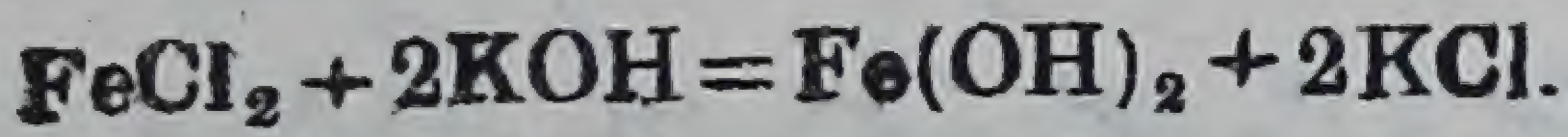
دیکھو فیرس کلورائیڈ (*Ferrous chloride*) کاوی پوٹاش کے ساتھ سبز رسوب دیتا ہے۔ اور پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (*Potassium permanganate*) کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ لیکن جب اُسے کلورین سے سیر کر دیا جاتا ہے تو اُس میں کاوی پوٹاش کے ملنے سے بھورے رنگ کا رسوب بنتا ہے۔ اور محلول پوٹاسیئم پرمینگانیٹ کو بے رنگ نکھالیں کرے۔ ان واقعات کی توجیہ یہ ہے کہ فیرس کلورائیڈ کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر فیک کلورائیڈ (*Ferric chloride*) بن گیا ہے۔ بھورے رنگ کا محلول

۷۔ گرم کرنے میں کوئی رسوب کا شائبہ نظر آئے تو ذرا سا ہائیڈروکلورک (*Hydrochloric*) تڑشہ ڈال کر اُسے پھر حل کر دو۔

اسی فیک کلورائیڈ کا محلول ہے :-

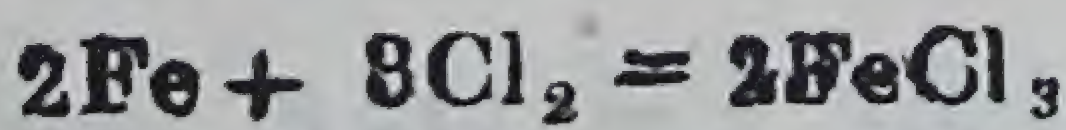


فیرس سلفیٹ کی طرح فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) بھی کاوی پوٹاش کے تعامل سے فیرس ہائیڈرآکسائیڈ (Ferrous Hydroxide) بناتا ہے۔ اور فیک کلورائیڈ کا یہ حال ہے کہ وہ فیک سلفیٹ کی طرح فیک ہائیڈرآکسائیڈ (Ferric hydroxide) کا بھورا بھورا رسوب پیدا کرتا ہے :-



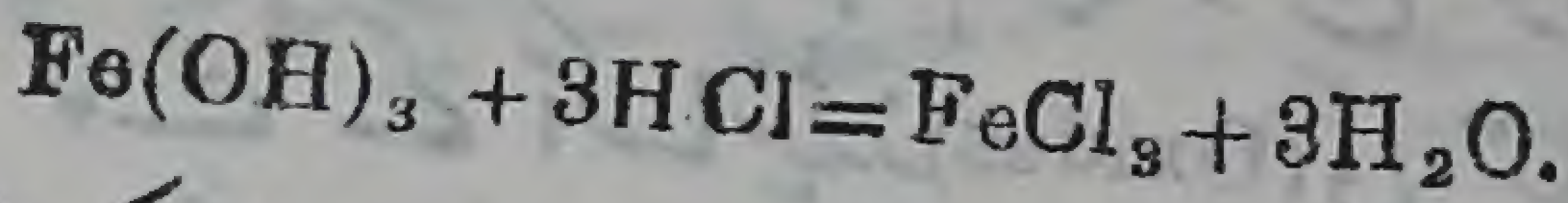
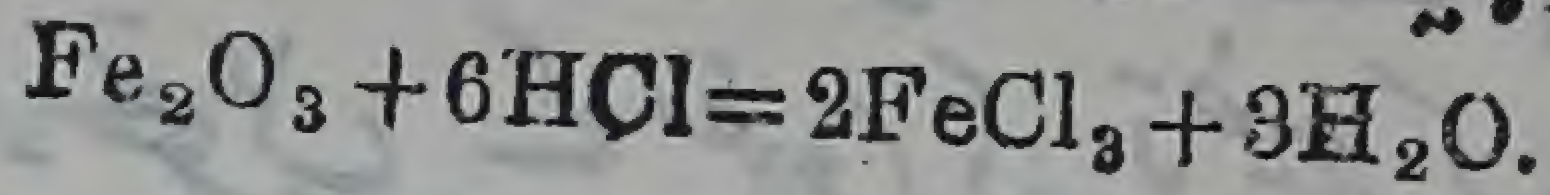
علاوہ بریں فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) اس اعتبار سے بھی فیرس سلفیٹ کا مشابہ ہے کہ یہ بھی محلولانہ عمل کرتا ہے اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ فیک کلورائیڈ اور فیک سلفیٹ (Ferric sulphate) دونوں میں یہ خاصیت نہیں۔

تجربہ ۱۶۸۔ میں جس آلہ کی تصویر دکھائی گئی ہے اس میں اگر لوہے کا تار مد کھ کر گرم کیا جائے اور گرم تار پر خشک کلورین گزاری جائے تو اس سے نابیدہ فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) کی قلمیں تیار ہو سکتی ہیں۔ ان قلموں کا رنگ سیاہ ہوتا ہے :-



نابیدہ فیک کلورائیڈ کی قلمیں بہت نمگیر ہیں اور

پانی میں فوراً حل ہو جاتی ہیں۔ ان کا محلول سُرخ یا لال مہورا ہوتا ہے اور اگر ہلکایا ہوا ہو تو زرد نظر آتا ہے۔ یہی محلول فیک آکسائیڈ کو مرکب ہائیڈروکلورک ترشہ میں ڈال کر گرم کرنے سے یا فیک ہائیڈرو آکسائیڈ کو ہکائے ہوئے یا مرکب ہائیڈروکلورک ترشہ میں ملانے سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔

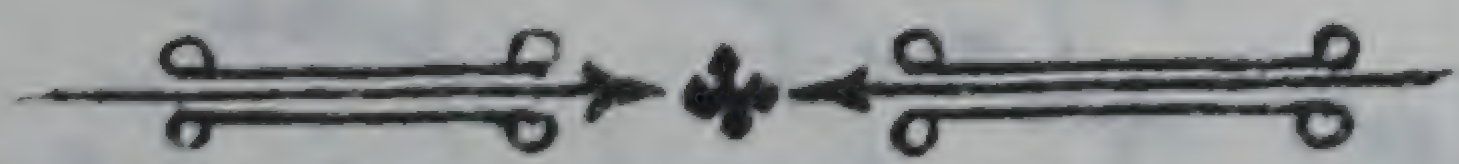


فیک کلورائیڈ (Ferric Chloride) کے محلول سے جن حالات کے تحت میں قلمیں بنتی ہیں انہیں بدل بدل کر کئی قلمدار آبیہ فیک کلورائیڈ (Ferric Chloride) تیار کر لئے گئے ہیں۔ وہ مرکب جس میں قلماد کا پانی سب سے زیادہ ہوتا ہے اُس کی ترکیب ضابطہ $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر ہوتی ہے۔

فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ ریٹواں لوہے، ڈھلے ہوئے لوہے اور فولاد کے خواص اور استعمال بتاؤ۔
- ۲۔ مفصل بیان کرو کہ لوہے پر ترشے کیا کیا عمل کرتے ہیں؟

- ۳۔ فیرس سلفیٹ اور فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) تیار کرنے کے قاعدے بیان کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ایک کو دوسرے میں کس طرح تبدیل کر سکتے ہیں۔ ان دونوں نمکوں کو تم ایک دوسرے سے کس طرح تمیز کرو گے؟
- ۴۔ لوہے کے مرکبات کی مدد سے آکسیڈیشن (Oxidation) اور تحویل کے مفہوم کی توضیح کرو۔
- ۵۔ لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) کی تیاری کے طریقے بتاؤ۔ اور ان کے خواص کا مقابلہ کرو۔
- ۶۔ لوہے کے کلورائیڈز (Chlorides) کس طرح تیار کئے جاتے ہیں؟ ان نمکوں کی شکل و صورت کیا ہوتی ہے؟ ان نمکوں کے محلولوں میں اگر کاوی پوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو مفصل اور موجب بیان کرو کہ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی۔



فصل اٹھائیسویں

میگنیشیم - جت - پسا - تانبہ -
اور

ان کے آکسائیڈز

میگنیشیم

MAGNESIUM

۳۹ م۔ میگنیشیم کے خواص
میگنیشیم کے بہت سے خواص اس سے پہلے بیان ہو چکے
ہیں۔ یہ ایک چمکدار سفید اور ہلکی دھات ہے۔ اس کی
کثافت اضافی ۵.۷۷ ہے۔ ۶۳۳° ف کی تپش پر پگھلتا ہے۔
خشک ہوا میں اس میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ لیکن اگر
مرطوب ہوا میں رکھا ہو تو اس کا اوپر اوپر کا حصہ آکسائیڈ

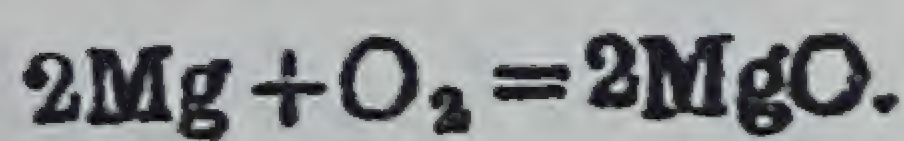
(Oxidise) ہو جاتا ہے۔

تم پڑھ چکے ہو کہ میگنیشیم کو جب ہوا میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ فوراً جل اٹھتا ہے۔ اب آؤ اس تغیر کو ذرا زیادہ غور کی نگاہ سے دیکھیں۔

تجربہ ۳۸۹ — میگنیشیم (Magnesium)

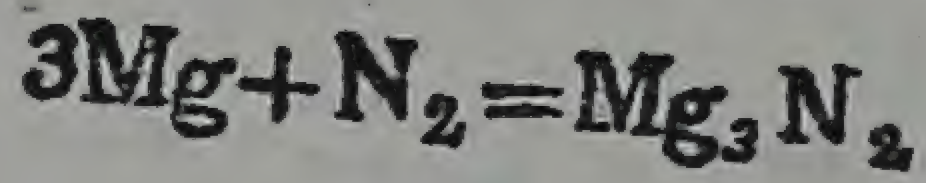
کے چھوٹے سے فیتہ کو کٹھالی کے ڈھکنے میں رکھ کر بنی شعلہ سے گرم کرو۔ فیتہ فوراً جل اٹھیں گے، چمکدار سفید شعلہ دیں گے اور اس سے سفید دھواں پیدا ہوگا۔ جب میگنیشیم جل چکے تو شعلہ ہٹا لو۔ کٹھالی کے ڈھکنے میں سفید رنگ ہلکا سا 'سفوف نما' نفل رہ جائیگا۔ اسے چاقو سے کاٹ دو تو اندر سے اس کا رنگ زردی مائل سبز ہوگا۔ اس نفل کو دوبارہ گرم کرو تو اس کے زردی مائل سبز حصے تاباں ہو کر سفید ہو جائیں گے۔

سفید دھواں اور سفید نفل جو اس تجربہ میں پیدا ہوا ہے وہ میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) ہے۔ یہ ہوا کی آکسیجن اور میگنیشیم کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوا ہے۔

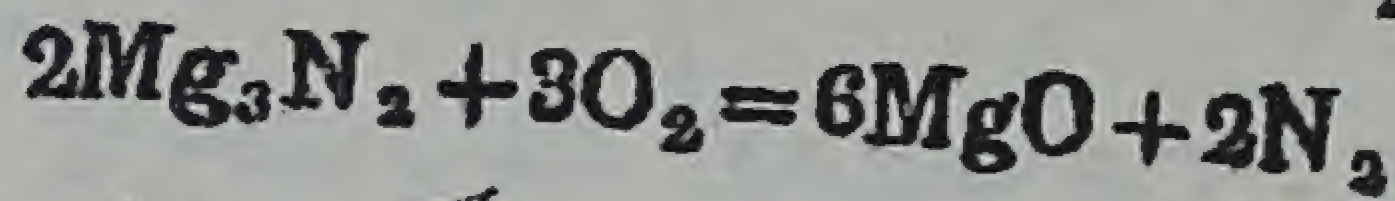


نفل کا زردی مائل سبز حصہ میگنیشیم نائیٹرائڈ (Magnesium nitride) پر مشتمل ہے۔ میگنیشیم جب ہوا میں جلتا ہے تو اس کا کچھ حصہ ہوا کی نائیٹروجن کے ساتھ

بھی ترکیب کھا جاتا ہے :-



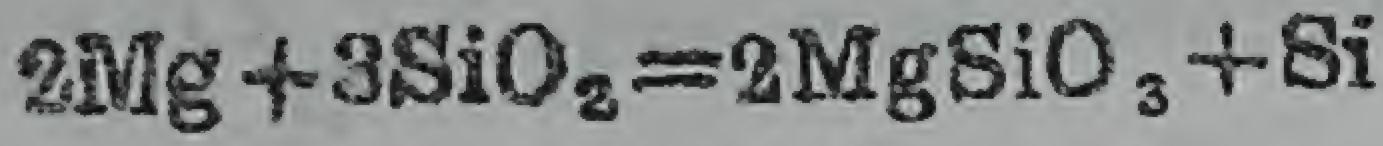
میگنیشیم نائٹرائیڈ (Magnesium nitride) کو جب ہوا میں رکھ کر اچھی خاصی حرارت پہنچائی جاتی ہے تو وہ آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ اور اس نئے آکسائیڈیشن (Oxidation) کے دوران میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ اس سفوف کو تاباں کر دیتی ہے :-



میگنیشیم میں، نائٹروجن کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جانے کی جو خاصیت ہم نے دیکھی ہے یہ ایک ایسی خاصیت ہے جو صرف چند عناصر میں پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے عناصر کی ایک مثال کیلشیم (Calcium) ہے جو دفعہ ۳۸ میں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہے۔ جلتے ہوئے میگنیشیم سے جو روشنی پیدا ہوتی ہے اُس سے آتشبازی میں، اور دور سے اشارے کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔ یہ روشنی کیمیائی شعاعوں سے بھرپور ہوتی ہے۔ اس لئے عکاسی (فلوگرافی) میں بھی اس سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔

میگنیشیم جب سفوف کی شکل میں ہوتا ہے تو بلند پیش پر پہنچ کر طاقتور محول بن جاتا ہے۔ مثلاً سیلیکن (Silicon) ایک ایسا عنصر ہے جس کی تخلیص نہایت مشکل ہے۔ لیکن

جب سیلیکا (Silica) اور میگنیشیم کے سفوف کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو سیلیکا سے سیلیکن بہ آسانی جدا ہو جاتا ہے :-



بہت سے وضاتی آکسائیڈز (Oxides) کا بھی یہی حال ہے کہ جب انہیں میگنیشیم کے سفوف کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ وضات میں تحویل ہو جاتے ہیں۔ پانی اور ترشوں کے ساتھ میگنیشیم (Magnesium) جو کچھ سلوک کرتا ہے اس کی کیفیت سے وفات ۳۵، ۵۲، ۲۴۰ میں ہم مفصل بحث کر چکے ہیں۔

۳۹۵۔ میگنیشیم آکسائیڈ 'MgO' — تم دیکھ

چکے ہو کہ یہ مرکب ایک سفید سفوف ہے جو میگنیشیم کو ہوا میں جلانے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب پانی کے ساتھ بہت آہستہ ترکیب کھاتا ہے اور اس اعتبار سے آہستہ چوڑے کا مشابہ نہیں۔ آہستہ چوڑے کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ پانی کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتا ہے۔ علاوہ بریں میگنیشیم آکسائیڈ اور پانی کی ترکیب سے پیدا ہونے والا مرکب یعنی میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ

(Magnesium hydroxide) Mg(OH)_2 پانی میں بہت کم حل

ہوتا ہے اور بچھے ہوئے چوڑے یعنی کیلسیم ہائیڈروآکسائیڈ

(Calcium hydroxide) کی اچھی خاصی مقدار حل ہو جاتی

ہے۔ چنانچہ میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ کا تو یہ حال ہے کہ وزنا اس کے ایک حصہ کو حل کرنے کے لئے ۵۵ ہزار حصہ پانی درکار

ہے۔ اور کیکسٹیم ہائیڈر آکسائیڈ کے ایک حصہ کو ۴۰۰ حصہ

پانی حل کر لیتا ہے۔

مگنیشیم ہائیڈر آکسائیڈ کے آبی محلول میں خفیف

سے قلعوی خواص پائے جاتے ہیں۔

مگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) ایک نہایت

ناقابل گداخت مرکب ہے۔ اس لئے گٹھالیاں وغیرہ بنانے

میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو

اس سے بہت تیز روشنی پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے یہ

مرکب روشنی کے کاموں میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔

اسے دواء بھی استعمال کرتے ہیں۔

تجربہ ۳۹۰ — الگ الگ استحانی نلیوں

میں ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشہ ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹرشہ

اور ہلکایا ہوا مائیٹریک ٹرشہ لے کر ان میں مگنیشیم

آکسائیڈ تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ اور نلیوں کو ہلاتے جاؤ۔

تینوں ٹرشوں میں مگنیشیم آکسائیڈ ایک خاص حد تک

حل ہوتا جائیگا۔ اور جب یہ حد آجائیگی تو پھر گرم کرنے

پر بھی حل نہ ہوگا۔ اب تینوں استحانی نلیوں کے مافیہ کو

تقطیر کر لو۔ اور پھر تینوں مقطروں کو یہاں تک تبخیر کرو

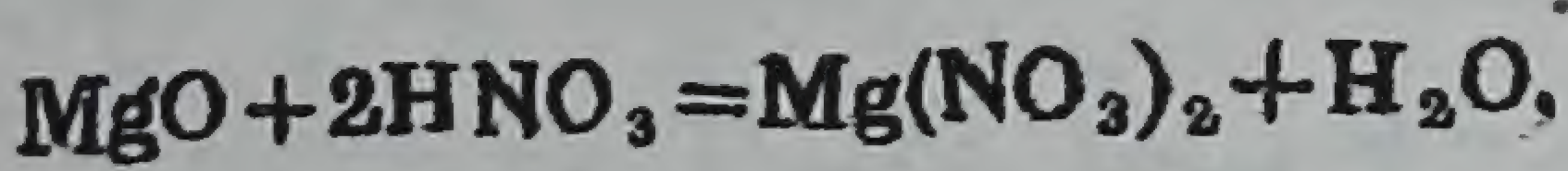
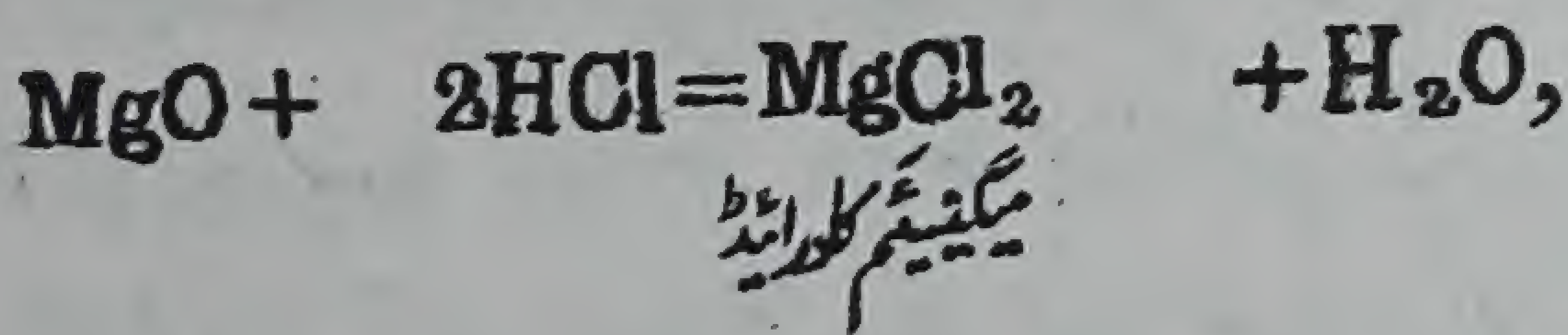
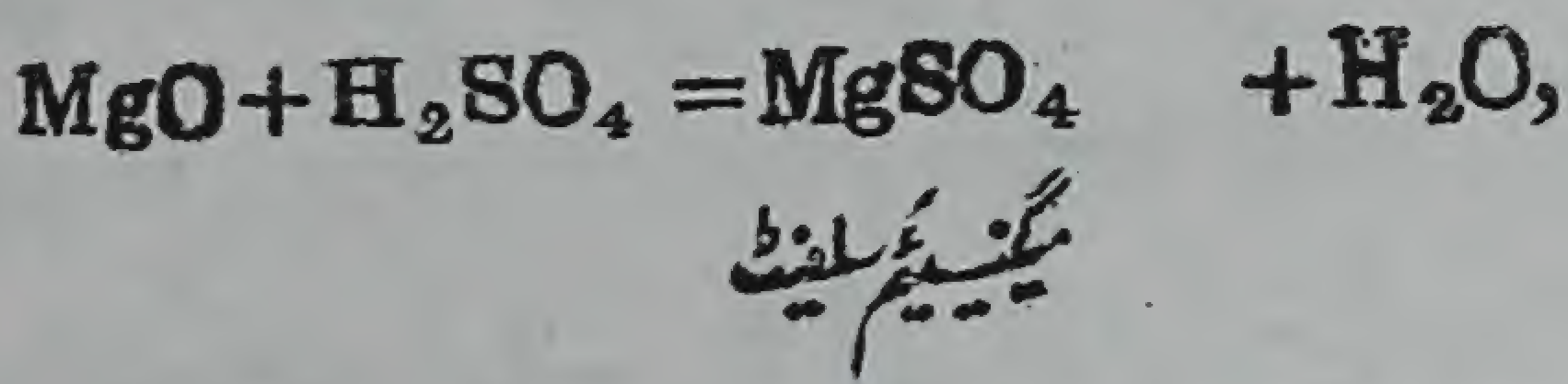
کہ ان کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں باقی رہ جائیں۔ اس

کے بعد انہیں ٹھنڈا ہونے دو۔ تھوڑی سی دیر میں تینوں

مقطروں سے قلمیں بن کر جدا ہونے لگیں گی۔ ان قلموں

کو مائع سے جدا کر کے تقطیری کاغذ سے خشک کرو اور پھر انہیں پانی میں حل کر کے لیمسی کاغذ سے ان کے محلولوں کا امتحان کرو۔ پھر ہر ایک میں تھوڑا تھوڑا سا کاوی پوٹاش پلاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر سلفیٹ (Sulphate) کلورائیڈ (Chloride) اور نائٹریٹ (Nitrate) کے طور پر ان محلولوں کا امتحان کرو۔

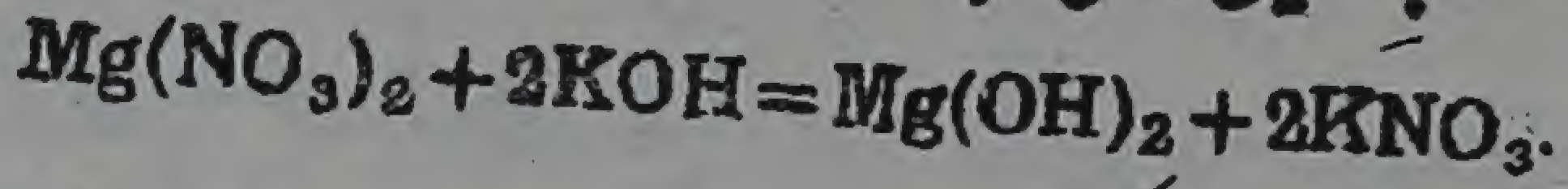
میگنیشیم آکسائیڈ ان تینوں ٹرسوں میں حل ہو جاتا ہے اور نمک بنا دیتا ہے۔ یہ نمک محلول سے قلموں کی شکل میں جدا ہوتے ہیں اور قلموں میں قلماء کا پانی بھی ہوتا ہے: —



میگنیشیم نائٹریٹ

یہ تینوں نمک پانی میں فوراً حل ہو جاتے ہیں۔ اور ان کے محلول لیمسی کے لئے تعدیلی ہوتے ہیں۔ ان کے محلولوں میں اگر کاوی پوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو ان سے میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Magnesium hydroxide) کا سفید رسوب بن جاتا ہے۔ مثلاً میگنیشیم نائٹریٹ کے محلول میں تعال

کی صورت حسب ذیل ہوتی ہے :-



ان تینوں نمکوں میں سلفیٹ (Sulphate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ اس کی قلیں جو ضابطہ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کی جاتی ہیں عرف عام میں اپسومی نمک کے نام سے مشہور ہیں۔ وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ نمک پہلے پیل اپسوم واقعہ انگلستان کے سعدنی چشمہ میں دریافت ہوا تھا۔ یہ نمک دواء بھی کام آتا ہے اور رنگبری کے کاموں میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

جست

۳۹۶۔ جست کے خواص — جست

ایک سفید رنگ کی دھات ہے جس میں آسمانی رنگ کی جھلک پائی جاتی ہے۔ ۱۹۴۰ م پر گھلتا ہے اور یہ تپش میگنیشیم کے نقطہ اامت سے بہت پست ہے۔ معمولی تپشوں پر جست کسی قدر چھوٹا ہوتا ہے۔ لیکن تقریباً

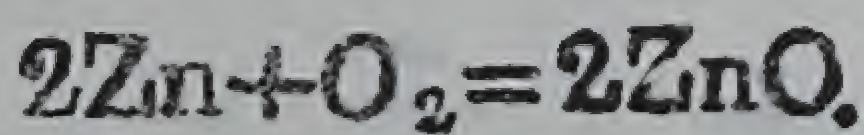
۱۰۰ تا ۱۵۰ مر پر پہنچ کر مسترد بھی ہو جاتا ہے اور متورق بھی۔
جب ۲۰۰ مر سے اوپر جاتا ہے تو اس کی قوت اتصال
جاتی رہتی ہے۔ پھر اسے بہ آسانی پیس کر سفوف بنا سکتے
ہیں۔ معمولی پیشوں پر ہوا اس پر بہت کم اثر کرتی ہے۔
اسی بناء پر جستی لوہے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔
جستی لوہا بنانے کے لئے لوہے کو پگھلے ہوئے جست
میں ڈبو دیا جاتا ہے۔ اس طرح لوہے پر جست کا پتلا
سا غلاف چڑھ جاتا ہے۔

تجربہ ۳۹۱ — جست کے پتلے پتلے

ٹکڑوں کو چینی کی گٹھالی میں رکھ کر پہلے 'نسنی' مشعل سے
گرم کرو۔ پھر دھونکنی کے مشعل سے جہاں تک ممکن ہو
تیز حرارت پہنچاؤ۔ جب گٹھالی سفید انگارا ہو جائیگی تو جست
جلنے لگیگا۔ جلنے کے وقت اس سے سنبری مائل سفید مشعل
نکلےگا اور سفید دُخان کے بادل اُٹھیں گے۔ آخر میں گٹھالی
کے اندر سفید 'سفوف' نما 'ثقل' رہ جائیگا۔

سفید ثقل اور سفید دُخان زنک آکسائیڈ (Zinc oxide)

ہے۔ تغیر کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



جست اور تڑشوں کے تعامل سے ہم دفعات ۳۵

۲۲۱، ۲۳۵، ۲۵۳ میں بحث کر چکے ہیں۔ اب اس کے

اعادہ کی ضرورت نہیں۔ یہ بات البتہ یاد رکھنے کے قابل ہے

کہ معمولی جست جس میں لوہے وغیرہ کے ٹوٹ ہوتے ہیں اُسے تو ہلکائے ہوئے سلفیورک اور ہائیڈروکلورک تڑشے بہت جلد حل کر لیتے ہیں لیکن خالص جست پر یہ تڑشے کوئی عمل نہیں کرتے۔ اس بوالعجبی کے اسباب سے ہم اگلی کتابوں میں بحث کریں گے۔

۳۹۷۔ زینک آکسائیڈ ZnO

تھوڑے سے

تجربہ ۳۹۲

زینک آکسائیڈ (Zinc oxide) کو پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ پھر اسے تقطیر کرو اور مقطر کو تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک تڑشے میں بھی زینک آکسائیڈ ڈالو اور اتنا ڈالو کہ اُس کا کچھ حصہ حل ہونے سے بچ رہے۔ پھر محلول کو مرترکز کرو اور قلمانے کے لئے رکھ دو۔

زینک آکسائیڈ (Zinc oxide) سفید نقطہ سفوف

ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتا اور تڑشوں میں فوراً حل ہو جاتا ہے۔ تڑشوں میں حل ہو کر نمک بنا دیتا ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) تڑشے میں زینک آکسائیڈ حل کرنے سے زینک سلفیٹ (سفید توتیا) حاصل ہوتا ہے جس کے محلول سے بے رنگ قلمیں بنتی ہیں۔ ان قلموں کی ترکیب ضابطہ $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ سے تعبیر کی جاتی ہے :-



سلفیورک ٹرشہ کی بجائے اگر ہائیڈروکلورک ٹرشہ یا نائٹریک ٹرشہ استعمال کیا جائے تو اسی طرح ان ٹرشوں کے نمک بھی بن جاتے ہیں۔ پھر محلولوں کو اگر تبخیر کر لو تو شربت نامایع حاصل ہوتے ہیں جن سے بے رنگ قلیں مل سکتی ہیں۔ لیکن ان نمکوں کی قلیں مقابلہ مشکل سے بنتی ہیں۔ کیونکہ یہ دونوں نمک حد درجہ نمگیر ہیں۔ اور کلورائیڈ تو اس خاصیت میں نائٹریٹ (Nitrate) سے بھی بڑھا ہوا ہے۔

زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) روغن کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے اور اس مطلب کے لئے سفیدہ کے مقابلہ میں قابل ترجیح ہے۔ سفیدہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے عمل سے سیاہ ہو جاتا ہے اور یہ سیاہ نہیں ہوتا۔ کیونکہ زنک سلفائیڈ (Zinc sulphide) بھی سفید ہے۔

سیسا

۳۹۸۔ سیسے کے خواص — سِیسا

ایک نرم اور سیاہی مائل مٹیالے رنگ کی دھات ہے جس

کی تازہ کٹی ہوئی سطح میں تیز دھاتی دھک پائی جاتی ہے۔
 ہوا میں اس دھات کی سطح اپنی اصلی حالت پر نہیں رہتی۔
 پانی میں اگر ہوا موجود ہو تو پانی بھی اس کی سطح پر عمل
 کرتا ہے۔ خصوصاً جس پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گھلا
 ہوا ہو وہ زیادہ مؤثر ہوتا ہے۔ پانی میں بعض نمک گھلے
 ہوں تو اس صورت میں بھی پانی اس دھات پر بخوبی
 عمل کر سکتا ہے۔ سیسے کی یہ خاصیت نہایت اہم ہے
 کیونکہ پینے کا پانی جہاں نلوں سے چھٹا کیا جاتا ہے وہاں زیادہ
 نہیں تو کچھ دور تک سیسے کے نل استعمال ہوتے ہیں۔
 اس لئے اگر ضروری انتظام نہ کیا جائے تو اس بات کا
 امکان رہتا ہے کہ پانی میں سیسے کے مرکبات حل جائیں گے۔
 چنانچہ ایک تو لیڈ ہائیڈرو آکسائیڈ (Pb(OH)2) کا بن
 جانا ممکن ہے اور یہ مرکب پانی میں کسی حد تک قابل حل
 بھی ہے۔ لیڈ کاربونیٹ (PbCO3) بھی بن جاتا ہے
 اور وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی میں پانی میں حل ہو جاتا
 ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اگر پہلے سے مناسب انتظام
 نہ کر دیا جائے تو پینے کے پانی میں سیسے کے زہریلے مرکب
 شامل ہو جائیں گے۔ لیکن اگر پانی میں مستقل بھاری پن (دفعۃً) شامل
 ہو تو ظاہر ہے کہ نلوں کی اندرونی سطح پر لیڈ سلفیٹ کی تہ
 جم جائیگی اور وہ نلوں کو پانی کے مزید مچلانا عمل سے محفوظ
 رکھیں گی۔

سیسہ بہت متورق ہے لیکن اس میں لوچ بہت کم ہوتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی تقریباً ۱۱.۵ ہے اور ۳۲۷°م پر پگھلتا ہے۔ نرمی، تورق، اور پست نقطہ اجماع نے اس دھات کو بہت مفید بنا دیا ہے۔ اس لئے بہت سی مفید چیزوں کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً نلوں، اور بندوں کی گولیوں کے لئے بہت کام آتا ہے۔

۳۹۹۔ سیسے پر ترشوں کا عمل

تجربہ ۳۹۳۔ سیسے کو طاقور اور

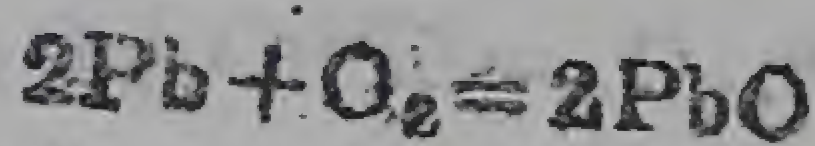
ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک، نائٹریک، اور سلفیورک ترشوں میں ڈال کر دیکھو کہ سرد اور گرم دونوں حالتوں میں اس پر کیا اثر ہوتا ہے۔

دیکھو سیسہ، گرم مُرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ میں تخفیف سے حد تک قابل حل ہے اور اس کے محلول سے ٹھنڈا ہونے پر، تھوڑی سی سفید قلمیں (لیڈ کلورائیڈ کی) حاصل ہوتی ہیں۔ گرم مُرتکز سلفیورک ترشہ بھی اس پر آہستہ آہستہ عمل کر لیتا ہے اور ایک سفید سی چیز (لیڈ سلفیٹ) بنا دیتا ہے۔ علاوہ بریں تعامل کے وقت سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس بھی بنتی ہے۔ نائٹریک (Nitric) ترشہ خواہ مُرتکز ہو خواہ ہلکایا ہوا دونوں صورتوں میں گرم کرنے پر سیسے کو جلد حل کر لیتا ہے اور اگر ٹھنڈا ہو تو آہستہ آہستہ حل کرتا ہے۔ دونوں صورتوں میں سُرخ مائل مچھوے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اگر

مرکب نائٹریک ٹریشہ استعمال کیا جائے تو لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کے علاوہ نائٹروجن پر آکسائیڈ بنتا ہے۔ اس لئے سُرخ مائل جھورے رنگ کا دُخان بہت زیادہ ہوتا ہے۔ اور اگر نائٹریک ٹریشہ ہلکایا ہوا ہو تو زیادہ تر نائٹریک ٹریشہ کے ادنیٰ تحویلی حاصل یعنی نائٹریکس آکسائیڈ، آزاد نائٹروجن، وغیرہ پیدا ہوتے ہیں۔ اور سُرخ مائل جھورے دُخان کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ محلول کو بتحیر کے بعد ٹھنڈا کرنے پر لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کی سفید قلیس بن جاتی ہیں۔

۴۰۰۔ سیسے کے آکسائیڈز

تجربہ ۱۔ میں ہم نے اس بات کی تحقیقات کی تھی کہ سیسے کو ہوا میں گرم کرنے سے کیا ہوتا ہے۔ اور آخر میں ہم اس نتیجہ پر پہنچے تھے کہ ایک زرد رنگ ٹھوس بن جاتا ہے۔ یہ ٹھوس لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) PbO ہے۔

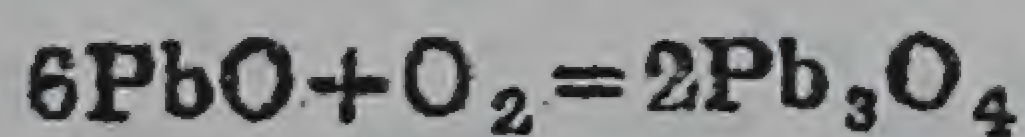


سُرخ حرارت پر پہنچ کر لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) پگھل جاتا ہے اور سُرخ مائع پیدا کرتا ہے جو ٹھنڈا ہونے پر زرد رنگ کا پرتدار ٹھوس بن جاتا ہے۔ اس شکل میں اسے ہر دار سنگ یا ہردہ سنگ یا ہر تگ

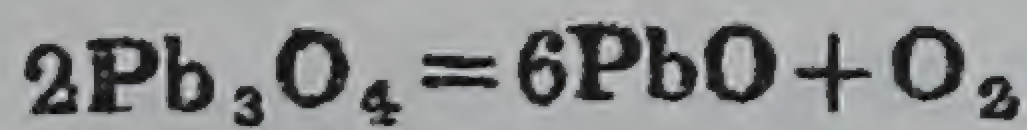
کہتے ہیں -

لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور اس کے حل ہونے سے جو محلول بنتا ہے اس میں خفیف خفیف سے قلوی خواص پائے جاتے ہیں -

لیڈ مانا آکسائیڈ کو ہوا کی رو میں رکھ کر چوبیس گھنٹوں تک سُرخ حرارت پر رکھا جائے تو وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سیسے کے ایک اور آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے - اس آکسائیڈ کو سینڈور کہتے ہیں - اسے ضابطہ Pb_3O_4 سے تعبیر کیا جاتا ہے :-



سینڈور سُرخ قلمدار سفوف ہے جو گرم کرنے پر سیاہ ہو جاتا ہے اور تحلیل ہو کر سیسے کے زرد آکسائیڈ اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے :-

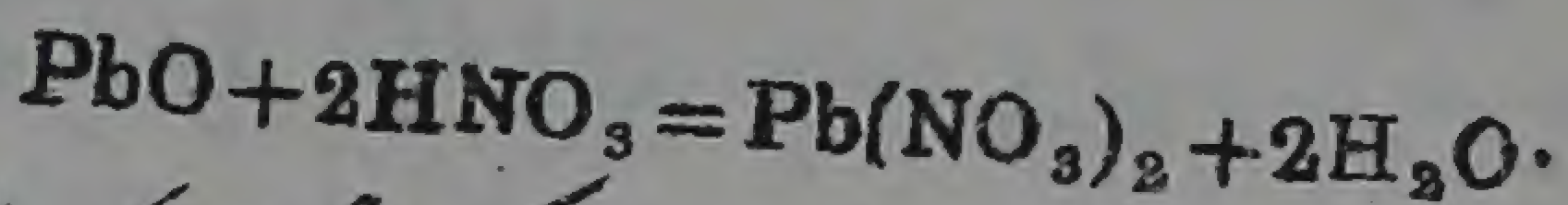


سینڈور پانی میں ناقابلِ حل ہے -

۴۰۱ - سیسے کے آکسائیڈز پر نائٹریک ٹریشہ

کا عمل ————— تجربہ کلاں میں تم دیکھ چکے ہو کہ مرہ سنگ ہلکائے ہوئے نائٹریک (Nitric) ٹریشہ میں حل ہو جاتا ہے اور لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کی

سفید سفید فلمیں بنا دیتا ہے۔ تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اب آؤ یہ دیکھیں کہ نائٹریک جرشہ، سینڈور پر کیا

عمل کرتا ہے۔

تکریب ۲۹۲ ————— تھوڑے سے

ہلکائے ہوئے مائیکرو ٹریش کو پیالی میں ڈال کر ذرا سا گرم کرو۔ پھر اس میں چند گرام سیندور ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو سفوف کا سُرخ رنگ بکھوسا ہوتا جاتا ہے۔ جب اس تغیر کی تکمیل ہو جائے تو پیالی کے مافیہ کو تقطیر کرو۔ اور مقطر کو تبخیر کر لینے کے بعد ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر سفید تلسیں بننے لگیں گی۔ تقطیری کاغذ پر جو بھورا سا ثفل رہ گیا ہے اُسے تنور میں رکھ کر خشک کر لو اور دیکھو اس بھورے سفوف پر حرارت کیا عمل کرتی ہے۔

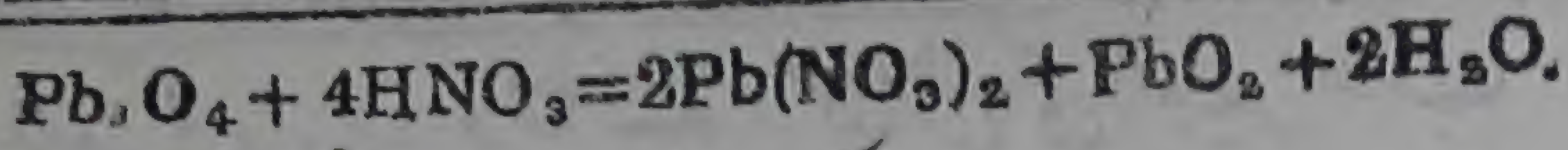
یہ جھورے رنگ کا سفوف سیسے اور آکسیجن کا تیسرا

مکرب یعنی لیڈ پیرآکسائیڈ (PbO_2) (Lead peroxide)

تھے۔ اور قلمیں جو حاصل ہوئی ہیں وہ لیڈ نائٹریٹ کی قلمیں ہیں۔

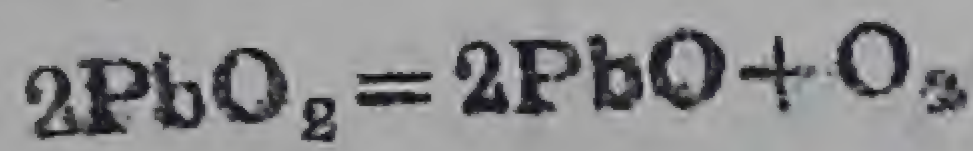
سیسے اور نائیک ٹرک ٹریشہ کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل

—: 7



اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ سینڈور اس طرح عمل کرتا ہے کہ گویا لیڈ مانا آکسائیڈ (۲ سالے) اور لیڈ پر آکسائیڈ (۱ سالہ) کا مرکب ہے۔

جب لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) کو گرم کیا جاتا ہے تو اس سے آکسیجن نکلتی ہے اور جو تفل رہ جاتا ہے وہ لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) پر مشتمل ہوتا ہے۔



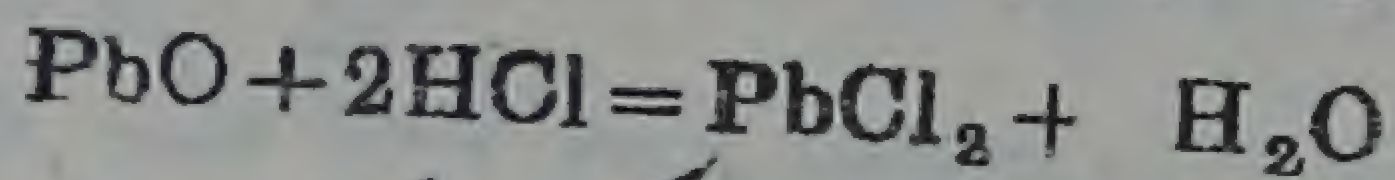
لیڈ پر آکسائیڈ پانی میں ناقابل حل ہے۔
۳۰۲۔ یہ ہے کہ آکسائیڈز پر ہائیڈروکلورک تڑش کا عمل

تجربہ ۳۹۵۔ تھوڑے سے

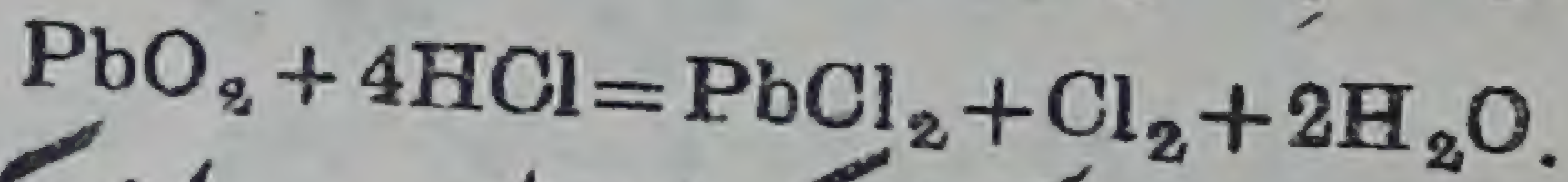
مردہ سنگ کو مریمز ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑش میں ڈال کر جوش دو۔ مردہ سنگ حل ہو جائیگا۔ اور جب محلول ٹھنڈا ہوگا تو اس سے سفید قلمیں پیدا ہونگی۔ اب اوپر اوپر کے مایع کو ہتھار کر کسی دوسرے برتن میں کرلو اور قلموں پر ٹھنڈا پانی ڈالو۔ دیکھو قلمیں حل نہیں ہوتیں۔ اب پانی کو جوش دو۔ دیکھو جب پانی جوش کھاتا ہے تو

لے "ز" جمع کی علامت ہے۔

ان قلموں کو حل کر لیتا ہے۔ لیکن جب وہ ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس میں پھر قلمیں بن جاتی ہیں۔ یہ لیڈ کلورائیڈ (Lead Chloride) کی قلمیں ہیں۔ یہ نمک ٹھنڈے پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور گرم پانی میں جلد حل ہو جاتا ہے :-



گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور سینڈور کے تعامل کی بحث تجربہ ۱۵۰ میں گزر چکی ہے۔ سینڈور بھی گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرٹھ میں حل ہو جاتا ہے۔ حل ہونے کے وقت کلورین نکلتی ہے اور لیڈ کلورائیڈ بنتا ہے۔ لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) بھی گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے ساتھ اسی طرح سلوک کرتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



۴۰۳۔ سیسے کے آکسائیڈز پر سلفیورک ٹرٹھ

کا عمل

تجربہ ۳۹۶۔ اب اس بات کا

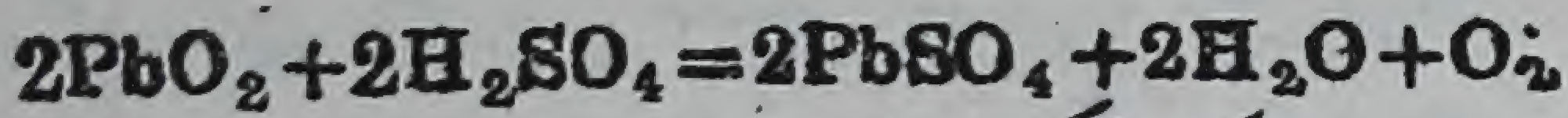
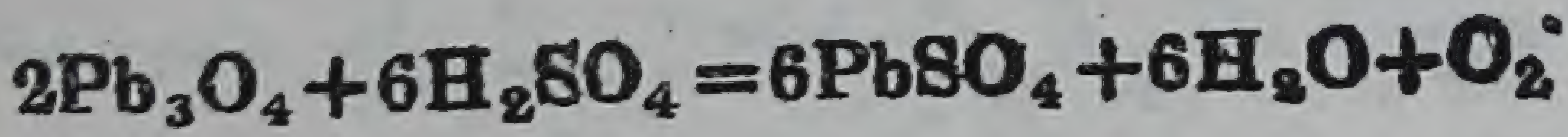
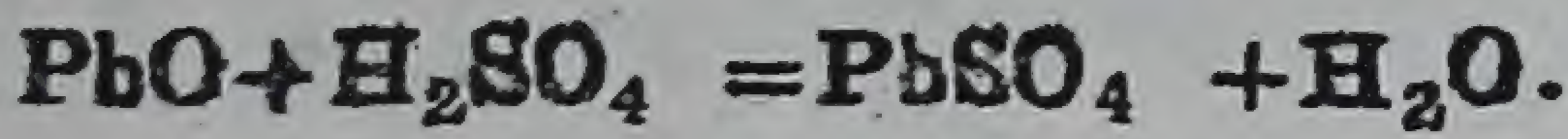
امتحان کرو کہ سیسے کے ان تین آکسائیڈز (Oxides) پر

گرم مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کیا عمل کرتا ہے۔

تینوں آکسائیڈز (Oxides) سفید ناقابل حل سفوف

یعنی لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate) میں تبدیل ہو جاتے

ہیں۔ اور سیندور اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) کے تعامل سے آکسیجن بھی پیدا ہوتی ہے :-



سیسے کے آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ٹریشوں کا تعامل ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹریش کے تعامل کا مشابہ ہے۔ چنانچہ لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) نمک میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پر آکسائیڈ (Peroxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اور سیندور پر آکسائیڈ (Peroxide) دیتا ہے اور ساتھ ہی نمک بھی بنا دیتا ہے جو مانا آکسائیڈ (Monoxide) کا متجاوب ہے۔ لیکن یہ تغیر اتنے جلد پیدا نہیں ہوتے جتنے جلد نائٹریک ٹریش کے عمل سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ٹریشوں کے عمل سے جو نمک بنتے ہیں وہ ناقابلِ حل ہیں۔ اس لئے آکسائیڈ پر ان کی تجمیع جاتی ہے اور وہ تعامل کو سست کر دیتی ہے۔

مائنبہ

مائنبہ

م.م. مائنبے کے خواص —————
ایک ایسا دھاتی عنصر ہے جو منکس روشنی میں سُرخ نظر آتا ہے۔ لیکن اس کی نہایت باریک تختیوں میں سے جو روشنی گزرتی ہے وہ سبز ہوتی ہے۔ اس کی کثافت اضافی تقریباً ۹ ہے۔ یہ دھات بہت کڑی اور بہت متوڑتی ہے۔ اور برق و حرارت کے لئے دوسرے نمبر کی بہترین موصل دھات ہے۔ اسی خاصیت کی وجہ سے اس سے برقی طنائیں بنائی جاتی ہیں۔

مائنبہ ۰.۸۰ امپر پگھلتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس دھات کا پگھلانا سچھ آسان نہیں۔ لیکن اس کا باریک تار یا باریک پترا بنسنی شعلہ کے گرم ترین حصہ میں بخوبی پگھل سکتا ہے۔

معمولی تپشوں پر خشک ہوا اس دھات پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ لیکن اگر ہوا میں رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوں تو اس کی سطح پر سبز اساسی کاربونیٹ (Carbonate) کی تہ جم جاتی ہے۔

مائنبہ خانگی استعمال کے برتن، اور برقی مورچے بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ برقی ملمع کاری اور برقی طبع کاری

میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

۴۰۵۔ تانے پر ترشوں کا عمل

تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریک (Nitric) ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مرکبزدوںوں صورتوں میں تانے پر بہت جلد حملہ کرتا ہے۔ اور نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides) اور کاپر نائٹریٹ (Copper Nitrate) کا آسمانی رنگ محلول بنا دیتا ہے۔ پھر تم یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ گرم مرکبزد سلفیورک (Sulphuric) ترشہ تانے پر عمل کر کے سلفر ڈائی آکسائیڈ کاپر سلفیٹ اور کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous sulphide) بناتا ہے۔ اب آؤ اس تحقیقات کو مکمل کریں۔

تجربہ ۳۹۷۔ تانے کے چھوٹے

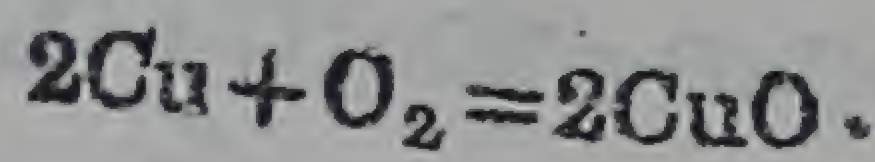
چھوٹے ٹکڑوں کو ہلکائے سلفیورک ترشہ اور ہلکائے اور مرکبزد ہائیڈروکلورک ترشہ میں ڈال کر تعامل کا امتحان کرو۔

دیکھو تینوں صورتوں میں تانے پر بہت کم اثر ہوتا ہے۔ تاہم مرکبزد ہائیڈروکلورک ترشہ تانے کو بہت آہستگی کے ساتھ حل کر لیتا ہے۔ اور ان دونوں کے تعامل سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) بنتا ہے :-



۴۰۶۔ کیوپرک آکسائیڈ کی تیاری اور خاصیتیں

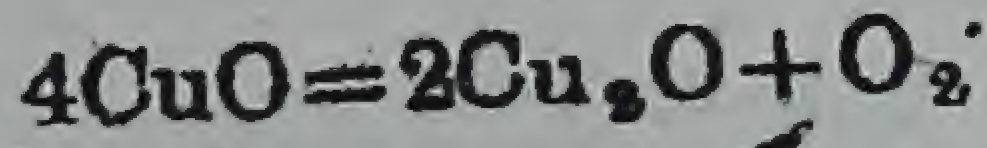
ماتے کو جب ہوا میں گرم کرتے ہیں تو
اُس پر مٹیالا سا سیاہ چھلکا بن جاتا ہے جو آسانی سے اُتر سکتا
ہے اور پینے سے آسانی پس جاتا ہے (دیکھو تجربہ نمبر ۱۳۸)۔
یہ پسند کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) CuO ہے۔



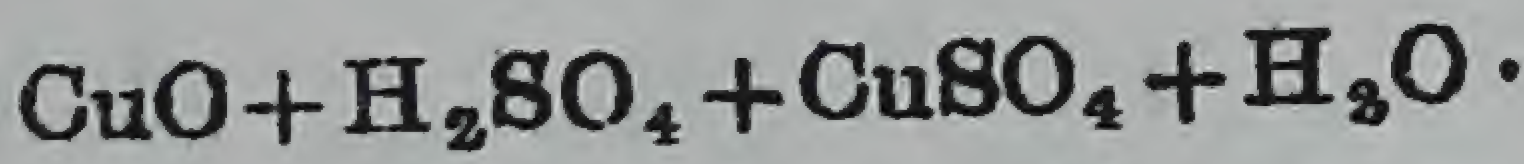
یہ مرکب کاپر نائٹریٹ (Copper Nitrate) کو گرم
کرنے (تجربہ نمبر ۱۳۸) سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ اور یہی اس
کی تیاری کا بہترین قاعدہ ہے۔
کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) بلند پیشوں پر
طاقتور آکسائیڈنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس کی وجہ
یہ ہے کہ وہ آسانی سے دھاتی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
مثلاً اگر اسے ہائیڈروجن یا کوئلے کی گئیں یا کاربن ڈائ آکسائیڈ
(Carbon monoxide) کی رو میں رکھ کر گرم کرو تو اس کی
یہ خاصیت بخوبی واضح ہو جائیگی۔

یہ مرکب نامیاتی چیزوں کی تشریح میں بہت
استعمال ہوتا ہے۔ نامیاتی چیزیں جب اس مرکب کو چھوتی
ہوئی رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو اُن کا کاربن جل کر کاربن ڈائی
آکسائیڈ (Carbon dioxide) بن جاتا ہے۔ اور ہائیڈروجن
جل کر پانی کی شکل میں آ جاتی ہے۔ اور کیوپرک آکسائیڈ
(Cupric oxide) خود دھاتی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) کو جب تیز حرارت

پہنچا کر سُرخ کر دیا جاتا ہے تو وہ اپنی آکسیجن کا ایک حصہ کھو دیتا ہے اور کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) Cu_2O میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کیوپرس آکسائیڈ کا رنگ سُرخ ہوتا ہے :-

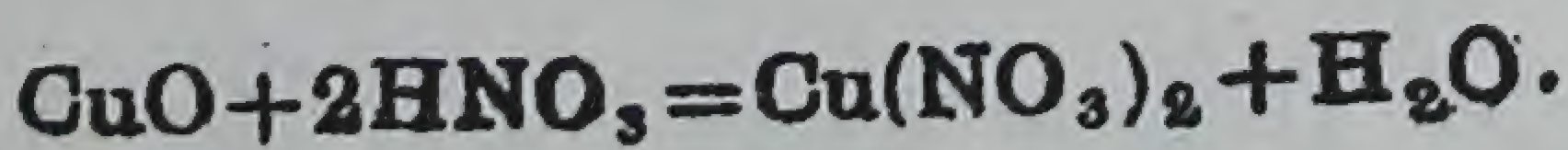
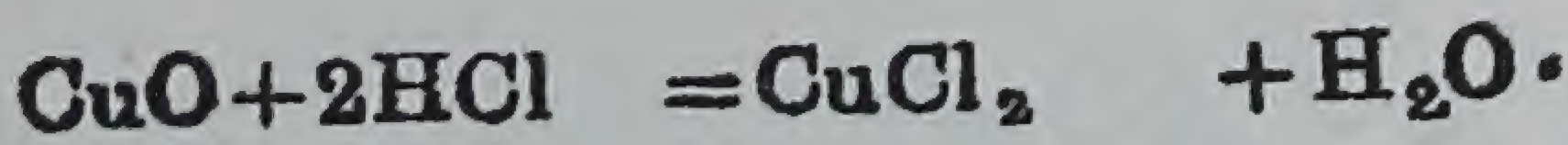


۴۰۷۔ کیوپرک آکسائیڈ پر ترشوں کا عمل —————
کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ لیکن جیسا کہ تم تجربہ ۱۱۳ میں دیکھ چکے ہو ہلکائے ہوئے سلفیورک ترشہ میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate) یعنی نیلا تو تیا (نیلا تھوٹھا) بنا دیتا ہے :-



تجربہ ۳۹۸۔ ————— اب اس بات کو تحقیق کرو کہ کیوپرک آکسائیڈ پر ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ترشہ اور ہلکایا ہوا نائٹریک ترشہ کیا عمل کرتا ہے۔

کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) ان دونوں ترشوں میں نرم نرم آنچ دینے پر جلد حل ہو جاتا ہے اور محلولوں سے کیوپرک کلورائیڈ کی 'سبزی مائل نیلی' قلمیں $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ اور کیوپرک نائٹریٹ (Cupric Nitrate) کی نیلی نیلی قلمیں $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ بنتی ہیں :-



کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کی طرح یہ دونوں نمک بھی پانی میں بہت جلد حل ہو جاتے ہیں۔

تجربہ ۳۹۹ — کاپر سلفیٹ کے محلول میں تھوڑا تھوڑا کر کے امونیا (Ammonia) کا محلول ملاؤ۔ دیکھو ابتدا میں ہلکے سے نیلے رنگ کا رسوب بنتا ہے جو اور امونیا ڈالنے پر پھر حل ہو جاتا ہے۔ اور اس کے حل ہونے سے گہرے نیلے رنگ کا محلول بن جاتا ہے۔ یہی تجربہ کیوپرک نائٹریٹ اور کیوپرک کلورائیڈ پر کرو۔ دیکھو یہاں بھی ویسے ہی نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔ اس گہرے نیلے رنگ کے محلول کی پیدائش کیوپرک (Cupric) نمکوں کا خاصہ ہے۔ اس کی پیدائش کے دوران میں جو تغیر وقوع میں آتے ہیں وہ بہت پیچیدہ ہیں اور ابھی کیمیا دانوں کی نگاہ کو اُن پر پورا پورا عبور حاصل نہیں ہو ا۔

اٹھائیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ تائنے اور سیسے کے طبیعی خواص کا مقابلہ کرو۔ اور مختصر طور پر یہ بھی بتاؤ کہ سیسے کے ساتھ پانی کیا سلوک کرتا ہے۔
- ۲۔ جست اور میگنیشیم کن کن باتوں میں ایک دوسرے

کے مشابہ ہیں اور کن کن باتوں میں ایک دوسرے کے غیر مشابہ؟

۳۔ میگنیشیم کو آکسیجن میں جلاتے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ اس چیز کا نام اور کیمیائی ضابطہ بتاؤ۔ یہ چیز کن کاموں میں استعمال ہوتی ہے؟

۴۔ میگنیشیم کو جب نائٹروجن میں رکھ کر خوب گرم کیا جاتا ہے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں؟ ان دونوں عنصروں کے ترکیب کھانے سے جو چیز بنتی ہے اُس کا نام اور اُس کے خواص بیان کرو۔

۵۔ میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) سے تم ایسوی نمک کس طرح تیار کرو گے؟ ایسوی نمک کے محلول میں کاوی سوڈے کا محلول ملانے سے کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟ تعادل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات بھی لکھو۔

۶۔ زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اس کے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ عام طور پر یہ مرکب کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۷۔ سیسے اور معمولی معدنی ٹریشوں کے تعادل کی تفصیل بیان کرو۔

- ۸۔ مُردہ سنگ اور سیندو تم کس طرح تیار کرو گے؟ ان مرکبوں پر ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور نائٹریک ٹرٹھ کیا کیا عمل کرتے ہیں؟
- ۹۔ تمہیں مُردہ سنگ دے دیا جائے تو اس سے لیڈ پر آکسائیڈ کس طرح تیار کرو گے؟
- ۱۰۔ لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) اور سیندور پر سلفیورک اور ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کیا کیا عمل کرتے ہیں؟
- ۱۱۔ تانبے سے تم خالص کیوپریک آکسائیڈ (Cuprio oxide) تیار کرنے کے لئے کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس مرکب کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔



اتیسویں فصل

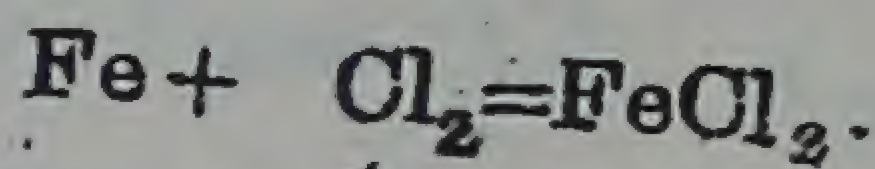
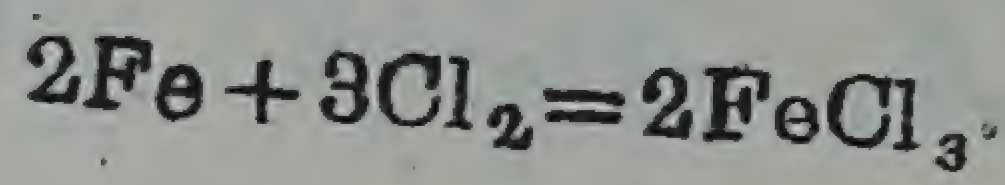
نمکوں کی بناوٹ کے قاعدے

۴۰۸۔ جن مختلف قاعدوں سے نمک بنتے ہیں گزشتہ فصلوں میں ان کی بہت سی مثالیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔ اب ہم ان قاعدوں کو ایک فصل میں جمع کر دیتے ہیں۔

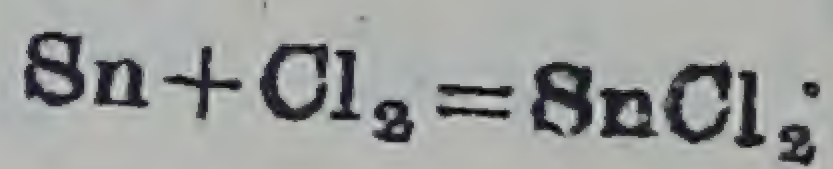
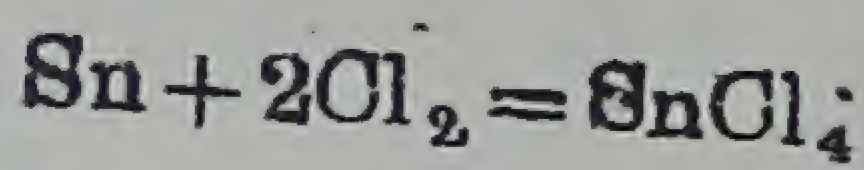
۴۰۹۔ پھلا قاعدہ

دھات اور ادھات کا بلا واسطہ ملاپ۔
یہ قاعدہ لوہنی ترشوں کے نابیدہ نمک بنانے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔ اس کی بنا پر اس واقعہ پر ہے کہ اکثر دھاتیں لوہجنوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ جب کوئی دھات کسی لوہجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو نمک بناتی ہے جن میں سے ایک کی ترکیب میں لوہجن کا تناسب دوسرے کی بہ نسبت زیادہ ہوتا ہے تو

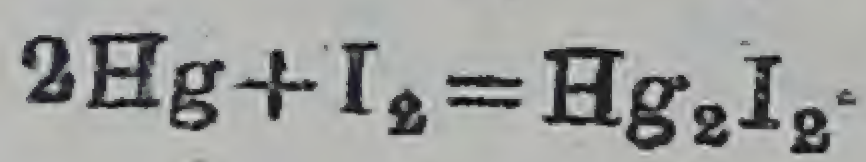
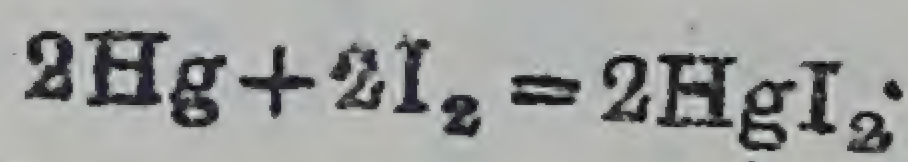
اس بات کا فیصلہ کہ آیا اعلیٰ نمک بنیگا یا ادنیٰ دھات اور ٹوئجن کی اضافی کمیتوں پر موقوف ہوتا ہے۔ مثلاً لوہے کے ساتھ کلورین (Chlorine) بہ افراط موجود ہو تو فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) $FeCl_3$ بنتا ہے اور اگر لوہا بہ افراط ہو تو فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) $FeCl_2$ پیدا ہوتا ہے :-



اسی طرح جب قلعی کے ساتھ کلورین بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینک کلورائیڈ (Stannic chloride) $SnCl_4$ بنتا ہے اور جب کلورین کے مقابلہ میں دھات بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) $SnCl_2$ پیدا ہوتا ہے :-



پارے اور آیوڈین (Iodine) کا تعامل اسی طرح کی ایک اور مثال ہے :-



بہت سے سلفائیڈز (Sulphides) بھی گندک کے ساتھ دھاتوں کے بالواسطہ ترکیب کھانے سے بن سکتے ہیں

(دیکھو تجربہ ۱۱۷ و ۱۱۸)۔

۴۱۰۔ دوسرا قاعدہ

دھاتوں اور ترشوں کا تعامل

جب ترشوں اور دھاتوں میں تعامل ہوتا ہے تو تعامل کا ایک نتیجہ متعال دھات کا نمک ہوتا ہے۔ بعض دھاتوں اور ترشوں کے تعامل سے نمک کے علاوہ صرف ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ترشہ یا ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ جب میگنیشیم 'جست' یا لوہے کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ لیکن بعض حالتیں وہ بھی ہیں جن میں تعامل پیچیدہ ہوتا ہے۔ چنانچہ 'تانبے' اور 'مریکز نائٹریک' (Nitric) ترشہ یا 'مریکز سلفیورک' ترشہ کے تعامل کی یہی حالت ہے۔ گزشتہ فصلوں میں اس قسم کی اور بھی کئی مثالیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔

جو دھاتیں ایک سے زیادہ نوخنی نمک بناتی ہیں

جب وہ کسی نوخنی ترشہ کے ساتھ تعامل کرتی ہیں تو ہر حال میں ان کا ادنیٰ نمک ہی بنتا ہے۔ مثلاً لوہے اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے تعامل سے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) $FeCl_2$

پیدا ہوتا ہے۔ قلعی اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے تعامل سے سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) $SnCl_2$ حاصل ہوتا

ہے۔ اور یہ صورت عین حسب توقع ہے۔ کیونکہ ان

چیزوں کے تعامل کا ایک نتیجہ ہائیڈروجن کی پیدائش ہے اور ہائیڈروجن اپنی زائیدگی کی حالت میں طاقتور محمول ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ تعامل میں اگر اعلیٰ نمک کا کوئی شائبہ پیدا ہوگا تو ہائیڈروجن اُسے فوراً ادنیٰ نمک میں تحویل کر دیگی۔

جب کوئی طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) ترش کسی دھات کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو ہائیڈروجن پیدا نہیں ہوتی۔ اس کی دو وجہیں ہو سکتی ہیں۔

(۱) ہائیڈروجن اگر پیدا ہوتی ہے تو ترش اُسے پیدا ہونے کے ساتھ ہی آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔

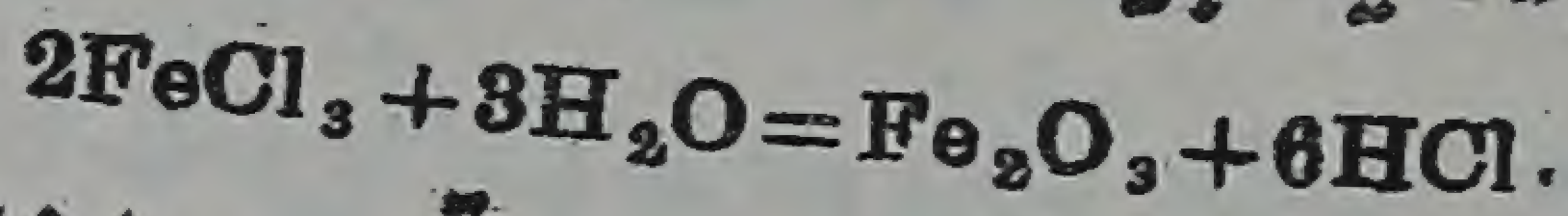
(ب) تعامل کے پہلے درجہ میں ترش دھات کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ اور خود ادنیٰ حالت میں تحویل ہو جاتا ہے۔ پھر دوسرے درجہ میں دھات کے آکسائیڈ اور ترش کے تعامل سے نمک بنتا ہے۔

آکسائیڈائزنگ (Oxidising) ترش کے تعامل سے کسی دھات کے ادنیٰ یا اعلیٰ نمک کا پیدا ہونا دھات اور ترش کی اضافی کمیتوں پر موقوف ہے۔ اس مسئلہ کی توضیح ذیل کے تجربوں سے بخوبی ہو سکتی ہے۔

تجربہ نمبر ۴۴ — پارے کی ذرا سی مقدار

کو بہت سے نائٹریک (Nitric) ترشہ میں ڈال کر اتنی دیر تک نرم نرم آنچ دو کہ پارا سب کا سب حل ہو جائے۔

جب ترشہ کا آبی محلول استعمال کیا جاتا ہے تو نمک کو نابیدہ کرنے کے لئے تیز حرارت کی ضرورت پڑتی ہے اور اس صورت میں نمک اور پانی میں تعامل ہو کر لوہی ترشہ اور دھات کا آکسائیڈ بن جاتے ہیں۔ مثلاً فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) کا یہی حال ہوتا ہے کہ اس کے محلول کو تبخیر کر لینے کے بعد جب اسے حرارت پہنچائی جاتی ہے تو فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) بنتا ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ پیدا ہوتا ہے:-



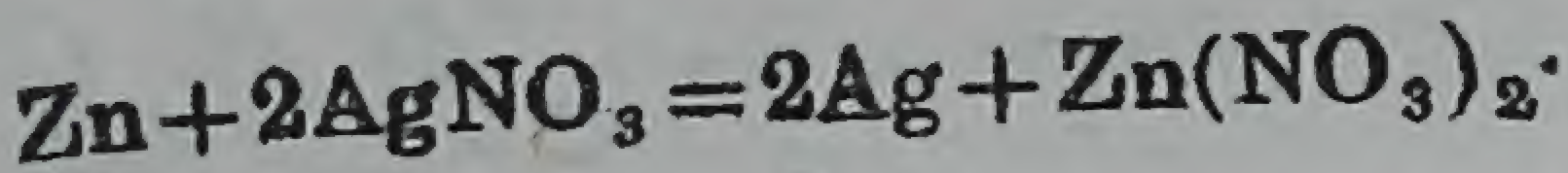
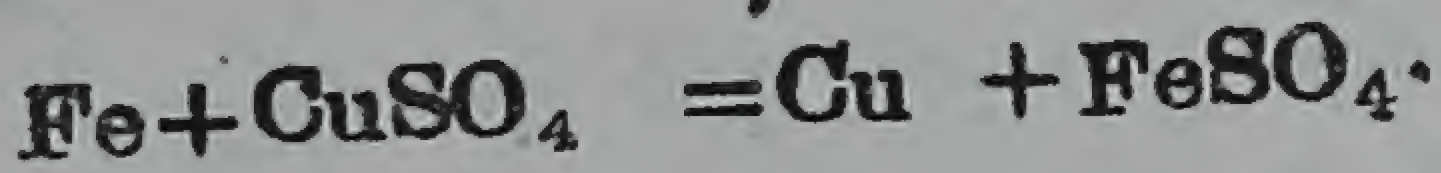
تجربہ ۴۰۲ — تجربہ ۳۸۸ کے قاعدہ

سے کچھ فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) تیار کرو۔ پھر محلول کو تبخیر کرو اور حاصل شدہ نمک کو خوب حرارت پہنچاؤ۔ نمک میں سے ترشی دُخان (ہائیڈروجن کلورائیڈ) نکلنے لگیگا۔ جب دُخان کا پیدا ہونا بند ہو جائے تو تفل کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر اسے پانی میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ دیکھو وہ حل نہیں ہوتا۔ اور فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) تو قابلِ حل ہے۔

۴۱۱۔ تیسرا قاعدہ

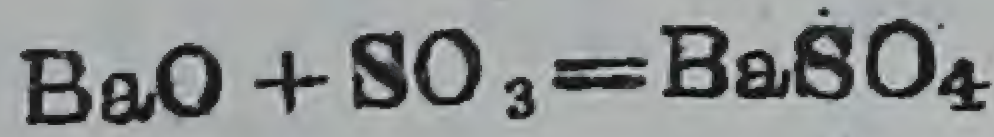
دھات کا تعامل کسی اور دھات کے نمک کے ساتھ — جس دھات کا آکسائیڈ (Oxide) کسی دوسری دھات کے آکسائیڈ سے زیادہ طاقتور اساس

ہوتا ہے وہ دھات عموماً اس دوسری دھات کو اس کے نمک سے ہٹا دیتی ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔ مثلاً لوہا کا پیرسلفیٹ (Copper sulphate) کے محلول سے تانبے کو نکال دیتا ہے۔ اور جست، سیلورنائٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول سے چاندی کو خارج کر دیتا ہے:-



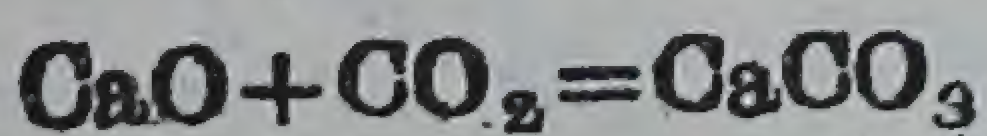
۴۱۲۔ چوتھا قاعدہ

اساسی آکسائیڈ اور ترشی آکسائیڈ کا بلا واسطہ امتزاج — بہت سے اساسی آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ وہ ترشی آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتے ہیں اور نمک بنا دیتے ہیں۔ مثلاً اگر بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) BaO اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) SO_3 کو ملا دیا جائے تو وہ اتنی تندہی کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں کہ سب کا سب مادہ سُرخ گرم ہو جاتا ہے:-



بیریم سلفیٹ

اسی طرح، کیلسیم آکسائیڈ (Calcium Oxide) (اُنہجے چوٹے) CaO اور کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 میں بھی بہت جلد تعامل ہو جاتا ہے:-



کیلسیم کاربونیٹ

۴۱۳ - پانچواں قاعدہ اساسوں اور ترشوں کا تعامل

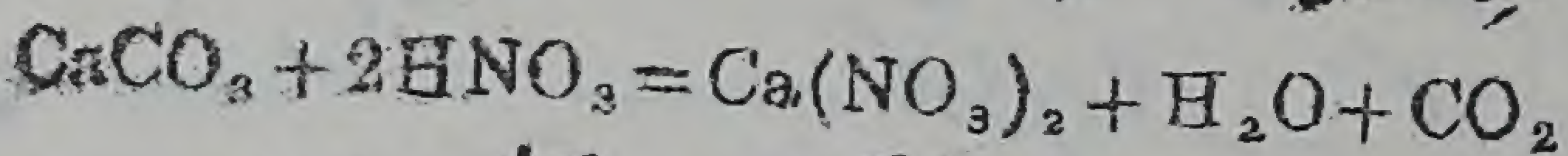
یہ قاعدہ سب سے زیادہ عام ہے۔ گزشتہ فصلوں میں اس کی بہت سی مثالیں آچکی ہیں۔

۴۱۴ - چھٹا قاعدہ ترشہ کا تعامل کسی کمزور ترشہ کے نمک کے ساتھ

اس قاعدہ کی موٹی سی مثال کاربونیٹس (Carbonates) اور ترشوں کا تعامل ہے۔ اس قاعدہ سے بہت سے نمک تیار کئے جاتے ہیں۔

تجربہ ۴۰۳۔ گلاس میں ہلکایا ہوا

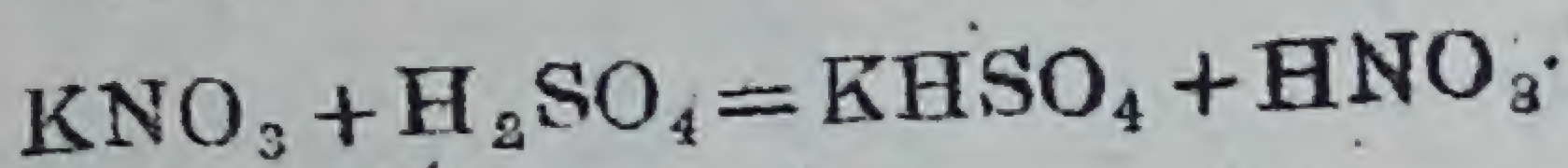
نائیٹرک (Nitric) ترشہ ڈال کر اس میں تھوڑی تھوڑی کر کے اس قدر کھریا ڈالو کہ مایع میں ابال کا پیدا ہونا بند ہو جائے۔ پھر گلاس کے مافیہ کو تقطیر کر لو۔ اور مقطر کو چینی کی پیالی میں ڈال کر یہاں تک تبخیر کرو کہ وہ خشک ہو جائے۔ خشک ہونے پر جو فضل رہ جائیگا وہ کیلسیم نائیٹریٹ (Calcium nitrate) ہے۔



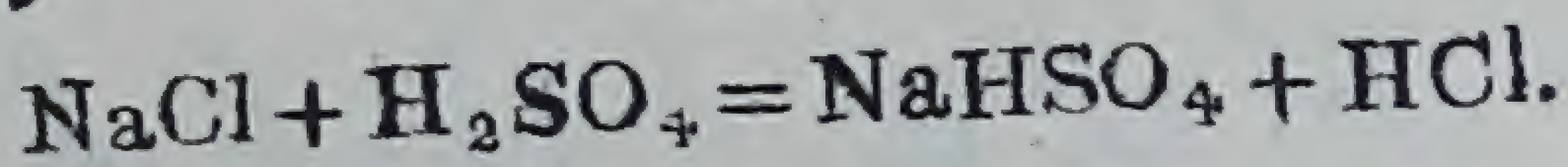
۴۱۵ - ساتواں قاعدہ ترشہ کا تعامل کسی زیادہ طیران پذیر

ترشہ کے نمک کے ساتھ۔ اس قاعدہ کی ایک مثال یہ ہے کہ کسی نائیٹریٹ (Nitrate) کو مرکب سلفیورک

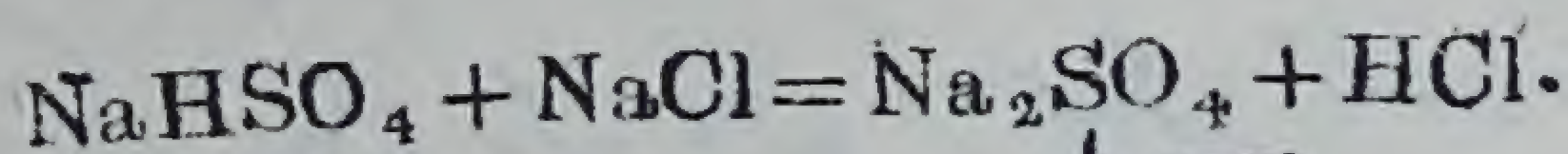
(Sulphuric) تڑشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ نائٹرک تڑشہ سلفیورک تڑشہ کی بہ نسبت زیادہ طیران پذیر ہے۔ اس لئے وہ نمک کی ترکیب سے خارج ہو جاتا ہے۔ اور نائٹرک کی بجائے سلفیورک تڑشہ کا نمک بن جاتا ہے۔ مثلاً پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کو سلفیورک تڑشہ کے ساتھ ملا کر نرم نرم آچ دو تو پوٹاشیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Potassium hydrogen sulphate) بن جائیگا۔



دوسری مثال یہ ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ سوڈیم کے سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-

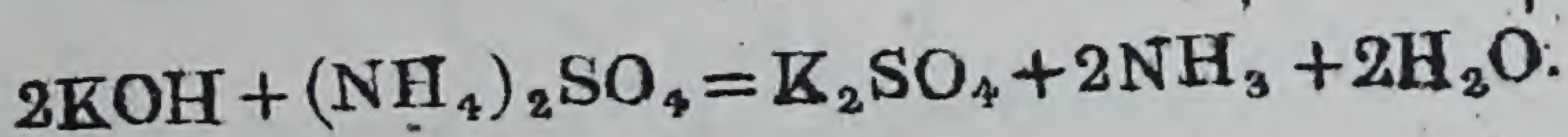


اور بلند تپش پر



۴۱۴ - آٹھواں قاعدہ

اساس کا تعامل کسی زیادہ طیران پذیر اساس کے ساتھ — کادی پوٹاش یا کادی سوڈے کو امونیا (Ammonia) کے کسی نمک کے ساتھ ملا کر گرم کرو تو طیران پذیر اساس امونیا نمک سے خارج ہو جائیگی۔ اور پوٹاشیم یا سوڈیم کا نمک بن جائیگا:-



۴۱۷ - نواں قاعدہ اساس کا تعال کسی ناقابل حل اساس

کے نمک کے ساتھ — اکثر وصاتوں کے ہائیڈراکسائیڈز

(Hydroxides) پانی میں ناقابل حل ہیں۔ اس لئے اگر کسی

وصات سے ناقابل حل ہائیڈراکسائیڈ بنتا ہو اور اس کے

نمک کے محلول میں کسی قابل حل اساس مثلاً کاوی پوٹاش

یا کاوی سوڈے کا محلول ملا دیا جائے تو ظاہر ہے کہ دونوں

کے تعال سے دوئیلی تحلیل واقع ہوگی جس کا نتیجہ یہ ہوگا

کہ پوٹاسیئم یا سوڈیم کا نمک بن جائیگا اور ناقابل حل

ہائیڈراکسائیڈ (Hydroxide) رسوب بن کر بیٹھ

جائیگا۔ اس بات کو اصولاً یاد رکھو کہ :-

دوئیلی تحلیل سے جب کوئی ناقابل حل چیز بنت

سکتی ہو تو بحکم عموم وہ ضرور بن جاتی ہے۔

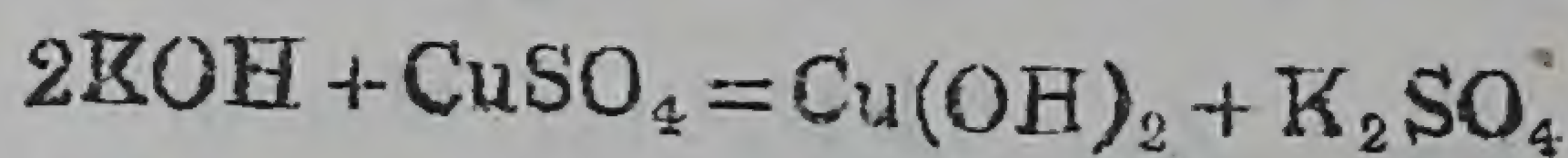
مثلاً کیوپرک سلفیٹ (Cupric sulphate) کے محلول

میں اگر کاوی پوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو کیوپرک ہائیڈراکسائیڈ

Cu(OH)_2 (Cupric hydroxide) کا رسوب بنتا ہے۔ اور

پوٹاسیئم سلفیٹ (Potassium sulphate) محلول میں چلا

جاتا ہے :-



کیوپرک ہائیڈراکسائیڈ اور پوٹاسیئم سلفیٹ کو تقطیر کر کے

ایک دوسرے سے جدا کر سکتے ہیں۔

۴۱۸۔ دسواں قاعدہ —

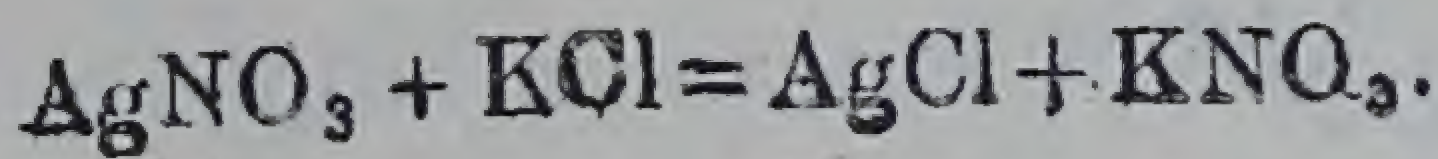
دو نمکوں کا تعامل — اگر دو نمکوں کے تعامل سے دویلی تحلیل وقوع میں آتی ہو تو اس تحلیل کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



اب اگر A، B اور D کے مقابلہ میں C کمتر قابل حل یا زیادہ طیران پذیر ہے تو ظاہر ہے کہ اس قاعدہ سے ہم نمک C تیار کر سکتے ہیں۔ مثلاً، سلور

کلورائیڈ (Silver chloride) $AgCl$ پانی میں حل نہیں ہوتا اور سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) $AgNO_3$ پوٹاشیم کلورائیڈ KCl اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) KNO_3

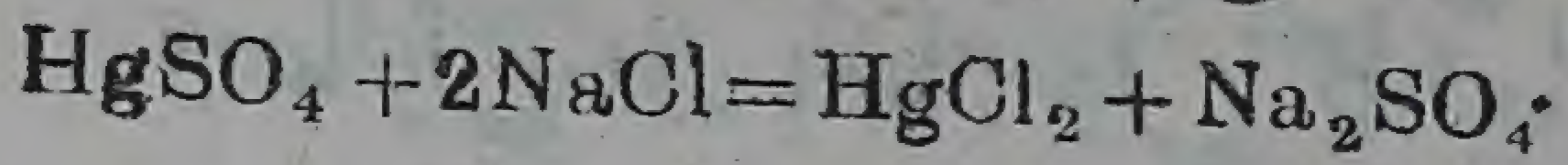
تینوں قابل حل ہیں۔ اس لئے سلور نائٹریٹ اور پوٹاشیم کلورائیڈ کے محلول ملا کر ہم سلور کلورائیڈ تیار کر سکتے ہیں۔ سلور کلورائیڈ (Silver chloride) چونکہ ناقابل حل ہے اس لئے وہ رسوب بن جائیگا۔ پھر قابل حل نمکوں سے اس کا جدا کر لینا کچھ مشکل نہیں :-



اب طیران پذیر نمکوں پر غور کرو۔ مرکبورک کلورائیڈ

(Mercuric chloride) $HgCl_2$ طیران پذیر ہے اور سوڈیم کلورائیڈ، سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) اور مرکبورک سلفیٹ (Mercuric sulphate) $HgSO_4$ نا طیران پذیر ہیں۔

اس لئے اگر مرکب کورائیڈ اور سوڈیم کلورائیڈ کو ملا کر گرم کیا جائے تو ان دونوں میں دوہلی تحلیل واقع ہوگی۔ اس تحلیل سے جو مرکب کورائیڈ بنیگا وہ بخارات بن کر اڑ جائیگا اور ٹھنڈی سطح پر جا کر جمنا جائیگا :-



۴۱۹۔ گیارہواں قاعدہ

اساسوں کا تعامل — چند اساسوں

کا بھی یہ حال ہے کہ وہ کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے میں حل ہو کر نمک بنا دیتی ہیں۔ ان میں جست، ایلومینیم (Aluminium) اور لوہے کے آکسائیڈز اور ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ وہ چیزیں جو کمزور اساسیں ہیں کسی طاقتور اساس مثلاً کاوی پوٹاش کی موجودگی میں وہ بھی کمزور ترشوں کی طرح عمل کر سکتی ہیں۔ مثلاً



Potassium zincate

پوٹاشیم زنکیٹ

(صرف محلول کی شکل میں)



Sodium aluminate

سوڈیم ایلومینائیٹ

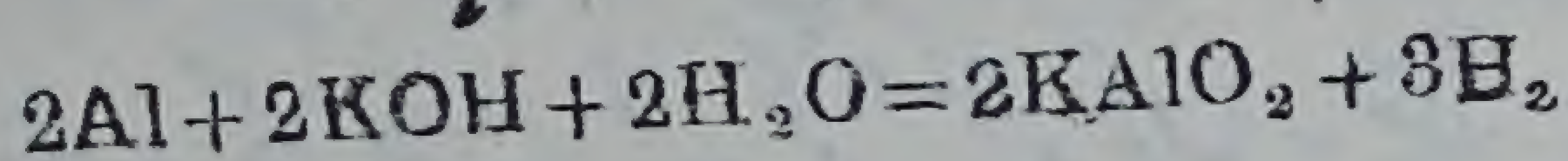


Potassium stannato

پوٹاسیم سٹینٹ

۴۴۰۔ بارہواں قاعدہ
وصاتوں اور اساسوں کا تعامل

چند وصاتیں ایسی بھی ہیں جو کاوی پوٹاش کے محلول میں حل ہو جاتی ہیں اور ان کے حل ہونے سے ہائیڈروجن نکلتی ہے۔ ان میں جست اور ایلومینیم (Aluminium) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اس صورت میں بھی وہی نمک بنتے ہیں جو ان وصاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) یا ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) کے حل ہونے سے پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً جب ایلومینیم (Aluminium) حل ہوتا ہے تو پوٹاسیم ایلومینٹ (Potassium aluminate) بنتا ہے:-



پوٹاسیم ایلومینٹ

اکثر وصاتوں کا یہ حال ہے کہ ان پر پگھلتا ہوا کاوی پوٹاش آہستہ آہستہ عمل کر لیتا ہے۔ چاندی البتہ ایک ایسی وصات ہے جس پر سب سے کم اثر ہوتا ہے۔ نمک تیار کرنے کے یہ بارہ قاعدے جو ہم نے بیان کئے ہیں ان میں پہلا دوسرا پانچواں چھٹا اور نواں قاعدہ سب سے زیادہ اہم ہے۔

انتیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ دھاتوں پر جب ذیل کی چیزیں عمل کرتی ہیں تو حاصلوں کی نوعیت پر متعال چیزوں کی اضافی کمیتوں کا کیا اثر ہوتا ہے؟

(۱) کوئین -

(ب) ٹائٹریک ٹرشد -

۲۔ کوئی کوئین ٹرشد جب کسی ایسی دھات پر عمل کرتا ہے جس سے دو کوئین نمک پیدا ہو سکتے ہیں تو یہ کیا بات ہے کہ اس صورت میں صرف ادنیٰ نمک حاصل ہوتا ہے؟

۳۔ فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) کے محلول کو

تبخیر کر کے خشک کر دینے سے تابیدہ فیک کلورائیڈ کیوں نہیں بنتا؟

۴۔ تابیدہ فیک کلورائیڈ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

۵۔ مندرجہ ذیل چیزوں کے باہمی تعامل کو مساواتوں

سے تعبیر کرو:-

(۱) بیریم ماکسائیڈ (Barium monoxide) اور سلفر ٹرائی

آکسائیڈ (Sulphur trioxide) -

(ب) جست اور سیلور نائٹریٹ (Silver nitrate) -

(ج) کاوی پوٹاش اور امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate)

(د) کاوی سوڈا اور زنک ہائیڈروکسائیڈ (Zinc hydroxide)

۶۔ وہ کون سے شرائط ہیں جن کے تحت میں دو نمکوں کے تعامل سے تیسرا نمک بہ آسانی تیار ہو سکتا ہے؟
 کے۔ چند اس قسم کی مثالیں بیان کرو جو اس بات پر دلالت کرتی ہوں کہ

(۱) دو اساسوں کے تعامل سے بھی نمک بن جاتا ہے۔

(ب) دھات اور اساس کے تعامل سے بھی نمک بن جاتا ہے۔



فصل تیسویں

برق پاشیدگی

۴۲۱۔ گزشتہ فصلوں میں کہیں کہیں ضمنی طور پر برق پاشیدگی کی مثالیں آگئی ہیں۔ لیکن یہ ایک ایسا مضمون ہے جس کے لئے باقاعدہ مطالعہ درکار ہے۔ اس بناء پر اس موضوع کے لئے ہم ایک جداگانہ عنوان قائم کرتے ہیں۔ اس عنوان کے تحت میں جو کچھ بیان کیا جائیگا اس میں یہ بات مان لی جائیگی کہ طالب علم کم از کم علم برق کے مبادی سے واقف ہے۔

کاپر سلفیٹ کی برق پاشیدگی

تجربہ ۴۰۴ ————— تجربہ ۴۰۵ میں جو

آلہ استعمال کیا گیا تھا اس تجربہ کے لئے بھی ویسا ہی آلہ تیار کرو۔ آلہ کی بوتل میں کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا محلول ڈالو۔ اور اس مائع میں تین چار گرووی خانوں

کی برقی رو گزارو۔ جب برقی رو گزریگی تو مثبت برقیہ (مورچہ کے مثبت قطب سے ملا ہوا پلاٹینم کا پترا) سے گیس کے بلبلے اٹھنے لگیں گے۔ اور منفی برقیہ (مورچہ کے منفی قطب سے ملا ہوا پلاٹینم کا پترا) پر دھاتی تانبے کی سرخ سرخ تہ جم جائیگی۔ مثبت برقیہ سے جو گیس نکل رہی ہے اُس کو پانی کے ہٹاؤ سے امتحانی ٹلی میں جمع کر لو۔ اور لکڑی کی دہتی ہوئی کھچھی سے اُس کا امتحان کرو۔ یہ گیس آکسیجن ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کے محلول میں سے جب برقی رو گزرتی ہے تو مثبت برقیہ پر آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔ اور منفی برقیہ پر تانبہ آزاد ہوتا ہے۔ علاوہ بریں یہ بات بھی مشاہدہ میں آتی ہے کہ مایع کے اندر بالتدریج سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بنتا جاتا ہے۔

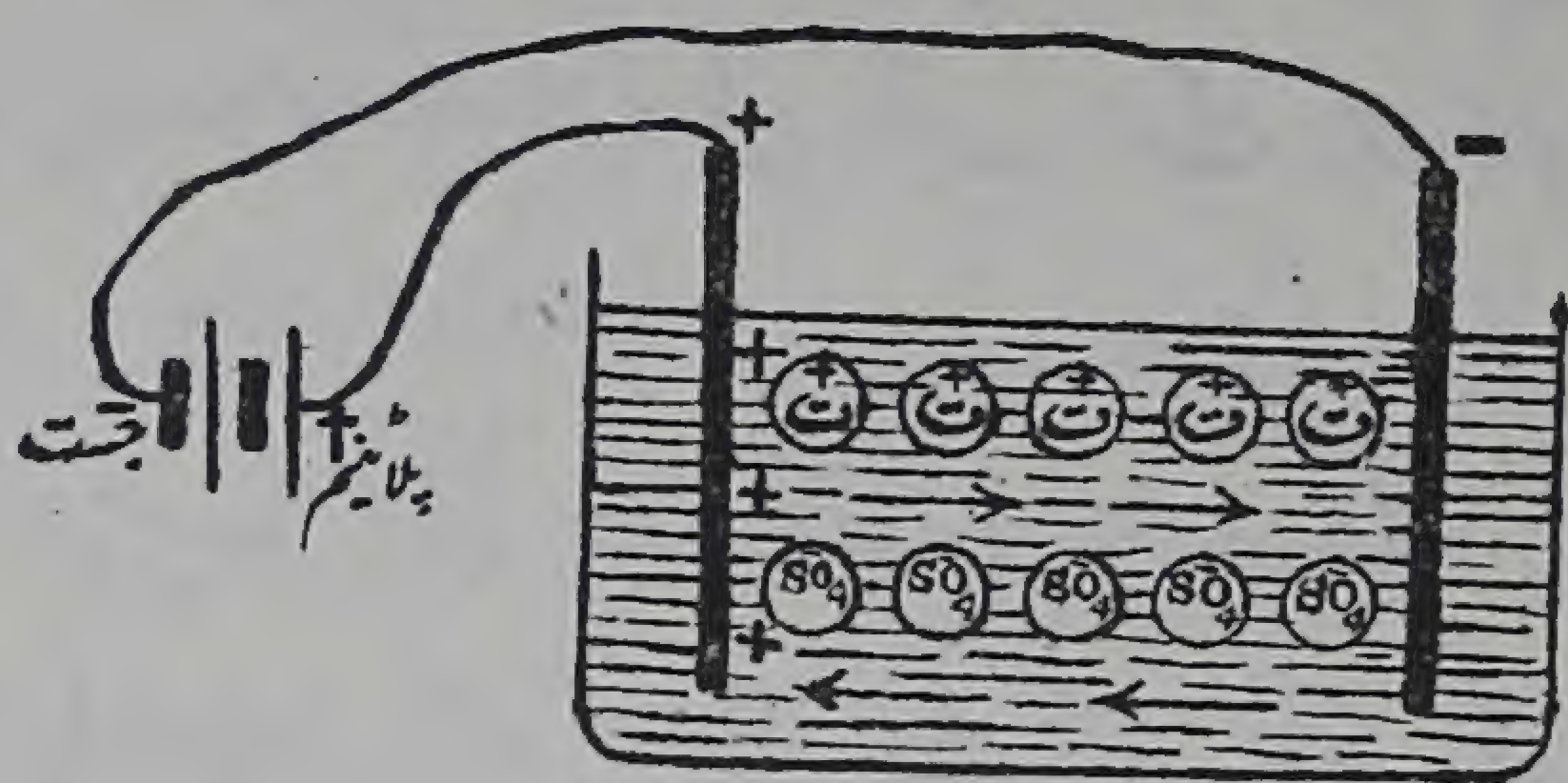
اس قسم کے عمل کو جس میں برقی رو سے کسی مایع کی تحلیل ہوئی ہے برق پاشیدگی کہتے ہیں۔ اور مایع مذکور برق پاشیدہ کہلاتا ہے۔ جس برتن میں مایع کی تحلیل ہوتی ہے اُس کا نام پاشیدگی خاند ہے۔ اپنے دور میں برقی رو کی روش کا انداز حسب ذیل ہوتا ہے:-

برقی رو مورچہ کے مثبت قطب سے چل کر تار کے

رستے مثبت برقیہ (Anode) میں آتی ہے۔ پھر مائع میں داخل ہوتی ہے۔ اور مائع کے اندر اندر چل کر منفی برقیہ (Kathode) پر پہنچتی ہے۔ پھر وہاں سے منفی برقیہ میں داخل ہو کر تار کے رستے مورچہ میں واپس چلی جاتی ہے۔ اور اس طرح برقی رو کا دور قائم ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۴۰۴ میں جو واقعہ تمہاری نگاہ سے گزرا ہے اس کی اہمیت آج کل حسبِ ذیل بتائی جاتی ہے :-

یہ بات مان لی گئی ہے کہ جب کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) CuSO_4 پانی میں حل کیا جاتا ہے تو اس کے کچھ سالموں میں بھجک ہو جاتا ہے جس سے وہ دو آئیونز (Ions) میں بٹ جاتے ہیں۔ ان میں ایک آئیون (Ion) جوہر



شکل ۱۰۹

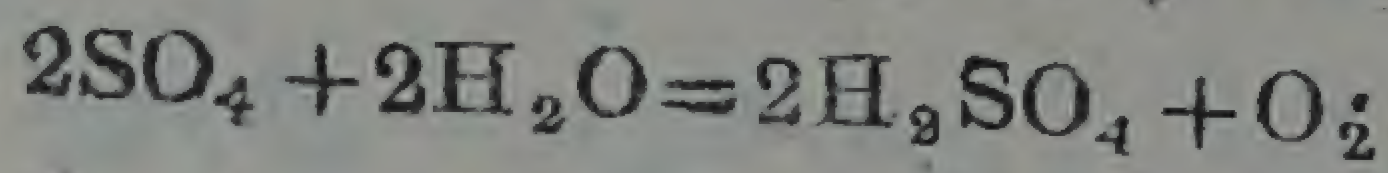
کاپر سلفیٹ کی برق پاشیدگی

Cu ہے اور دوسرا آئیون (Ion) جوہروں کا مجموعہ SO_4

ہے جسے سلفائیون (Sulphion) کہتے ہیں۔ یہ بھی مان لیا گیا ہے کہ آئیون (Ion) Cu مثبت برقی بھرن کا حامل ہے۔ اور آئیون (Ion) SO_4 منفی برقی بھرن کا حامل ہے۔ جب مائع مذکور میں برقیہ داخل ہوتے ہیں تو وہ ان برقی بھرنے آئیونز (Ions) کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ منفی برقیہ مثبت بھرن والے یعنی تانبے کے آئیونز (Ions) کو اور مثبت برقیہ منفی بھرن والے آئیونز (Ions) یعنی سلفائیونز (Sulphions) کو کھینچتا ہے۔ یہ واقعہ جذب برقی کے معمولی کلیات کے عین مطابق ہے۔ اور نتیجہ اس کا یہ ہے کہ مائع میں Cu آئیونز (Ions) منفی برقیہ کی طرف اور سلفائیونز (Sulphions) SO_4 مثبت برقیہ کی طرف چلنے لگتے ہیں۔ یہ واقعہ شکل ۱۰۹ میں ترسیماً دکھا دیا گیا ہے۔ اس میں Cu تانبے کے آئیون (Ion) کو تعبیر کرتا ہے جس پر مثبت بھرن ہے۔ اور SO_4 سلفائیون (Sulphion) کی تعبیر ہے جو منفی بھرن کا حامل ہے۔

جب کوئی Cu آئیون (Ion) منفی برقیہ پر پہنچتا ہے تو وہ اپنا بھرن چھوڑ دیتا ہے اور خود برقیہ پر بیٹھ جاتا ہے۔ اسی وقت ایک آئیون (Ion) SO_4 مثبت برقیہ پر پہنچ جاتا ہے اور اپنا بھرن چھوڑ دیتا ہے۔ لیکن ان بھرا سلفائیون (Sulphion) اپنی جداگانہ ہستی برقرار نہیں رکھتے۔ اس لئے وہ فوراً مثبت برقیہ کو چھوٹے ہوئے پانی پر حملہ کر دیتا ہے

اور ان دونوں کے تعامل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پانی کی ہائیڈروجن کے ساتھ SO_4 کے ترکیب کھانے سے سلفیورک ٹریش بن جاتا ہے۔ اور پانی کی آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے :-



Cu آئیون (Ion) کیٹھوڈ (Kathode) کی طرف کھنچتا ہے اس لئے اسے کیٹھائیون (Kathion) کہتے ہیں۔ اور آئیون (Ion) SO_4 اینوڈ (Anode) کی طرف کھنچتا ہے اس لئے وہ اینائیون (Anion) کہلاتا ہے۔

۲۲۲۔ برق پاشیدگی ————— برق پاشیدگی

کا عمل اپنے استعمال کے اعتبار سے بہت عام ہے۔ تمام ٹریشے، تمام قلیاں، اور تمام نمک محلول میں جا کر کم و بیش برق پاشیدہ ہو جاتے ہیں۔ یعنی برقی رو سے ان کی تحلیل ہو سکتی ہے۔ برق پاشیدے اگر نمک ہوں تو نمک کے سالمہ کی ترکیب میں جو دھات کا جوہر (یا جواہر) ہوتا ہے وہ کیٹھائیون (Kathion) (یا کیٹھائیونز Kathions) بن جاتا ہے۔ اور سالمہ کا بابقا اینائیون (Anion) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اور اگر برق پاشیدہ ٹریشہ ہو تو صرف اتنا فرق ہوتا ہے کہ اس کی ترکیب میں دھات کی بجائے ہائیڈروجن ہوتی ہے۔ اس لئے یہاں ہائیڈروجن کے کیٹھائیونز (Kathions) بنتے ہیں۔

ان آئیونز (Ions) کے خواص ان کے ماحذوں کے خواص سے

جداگانہ ہوتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم اپنی معمولی حالت میں پانی کو تحلیل کر دیتا ہے اور جب آئیونز (Ions) کی حالت میں ہوتا ہے تو پانی پر کوئی اثر نہیں کرتا۔ لیکن آئیونز (Ions) جب برقیہوں پر پہنچتے ہیں تو ان کے برقی بھرنوں کی تعدیل ہو جاتی ہے اور ان کے معمولی کیمیائی خواص پھر عود کر آتے ہیں۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ برقیہوں پر پہنچ کر اکثر ان بھرے آئیونز (Ions) اور مائع یا برقیہوں کی وضاحت میں مزید کیمیائی تعامل شروع ہو جاتا ہے۔

۴۴۳۔ پانی کی برق پاشیدگی

خالص پانی برق کے لئے موصل نہیں۔ لیکن جب اس میں کوئی ترشہ، اساس، یا نمک حل ہوتا ہے تو پانی برق پاشیدہ ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۲۲ میں تم دیکھ چکے ہو کہ ہلکے ہوئے سلفیورک ترشہ سے ترشایا ہوا پانی برقی رو سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس واقعہ میں سلفیورک ترشہ کا حصہ حسب ذیل ہے:-

جب ترشہ حل ہوتا ہے تو اس کے سالمات اس

طرح آئیونز (Ions) میں بٹ جاتے ہیں کہ آئیونائیز (Ionise)

ہونے والے سالمہ سے دو آئیونز (Ions) ہائیڈروجن (H)

کے پیدا ہوتے ہیں اور ایک آئیون (Ion) SO_4 کا جس کا

نام سلفائیون (Sulphion) ہے۔ ہائیڈروجن آئیون برق

کے مثبت بھرن کا حامل اور سلفائیون (Sulphion) منفی

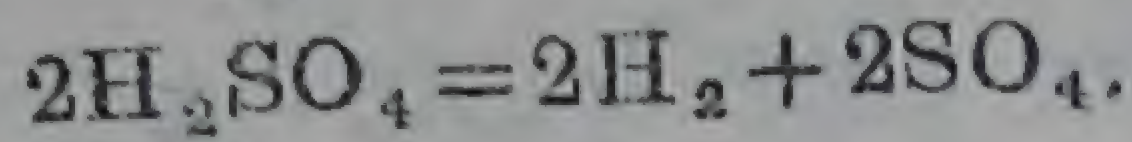
بھرن کا حامل ہوتا ہے۔ سلفائیون (Sulphion) کا منفی بھرن، ایک ہائیڈروجن آئون (Ion) کے بھرن سے دو چند ہوتا ہے۔ یعنی تین آئیونز (Ions) جن میں سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کا سالمہ تقسیم ہوتا ہے ان کے بھرنوں کا مجموعہ صفر کے برابر رہتا ہے۔

جب ٹریشائے ہوئے پانی میں برقی رو گزرتی ہے تو آئیونز (Ions) H⁺ منفی برقیہ کی طرف کھینچتے ہیں جہاں وہ اپنے بھرن چھوڑ دیتے ہیں اور ان میں ہائیڈروجن کے معمولی خواص پھر عود کر آتے ہیں۔ ان خواص میں سے ایک یہ بھی ہے کہ ہائیڈروجن کے آزاد جوہر اپنی جداگانہ ہستی پر قادر نہیں۔ اس لئے وہ باہم ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کے سالمے بنا دیتے ہیں۔ اور اسی شکل میں گئیں، مائع سے خارج ہوتی جاتی ہے۔

سلفائیونز (Sulphions) مثبت برقیہ کی طرف کھینچتے ہیں اور وہاں اپنا بھرن چھوڑ کر پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سلفیورک ٹریشہ بن جاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔

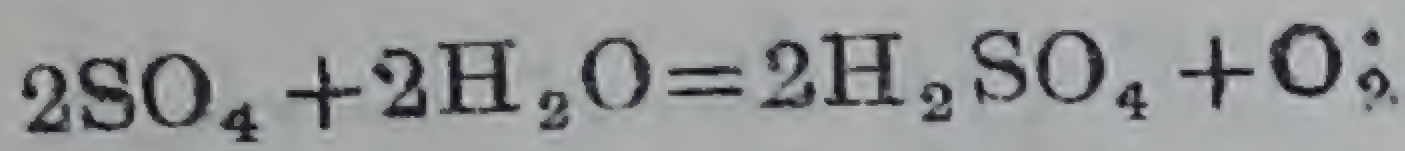
آؤ اب سلفیورک ٹریشہ کے دو سالموں سے شروع کریں اور اس بات کا سراغ لگائیں کہ ان میں کیا کیا تغیر ہوتے ہیں۔ دو سالموں سے شروع کرنے میں یہ فائدہ رہیگا کہ آخری مساوات میں آکسیجن کا جوہر نہ لکھنا پڑیگا۔

برقی رو گزارنے سے جو پہلا تغیر پیدا ہوتا ہے وہ یہ ہے :-



یہ $2H_2$ کیٹھوڈ (Kathode) پر ظاہر ہوتے ہیں اور $2SO_4$

جو اینوڈ (Anode) پر آزاد ہوتا ہے پانی کے ساتھ حسبِ ذیل تعامل کرتا ہے :-



O_2 اینوڈ (Anode) پر نمودار ہوتا ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کی جس مقدار کے ساتھ ہم ابتداء کرتے ہیں وہ آخر میں بھی اتنی ہی رہتی ہے۔ اور برقی رو کے اثر کا آخری نتیجہ یہ ہے کہ پانی کے دو سالے پھٹ کر دو سالمہ ہائیڈروجن اور ایک سالمہ آکسیجن میں بٹ جاتے ہیں۔

ہم نے اپنے استدلال کی بناء سلفیورک ٹریشہ کے دو سالموں پر رکھی ہے۔ لیکن کچھ اسی پر حصر نہیں۔ دو سالموں کی بجائے بہت سے سالمے بھی نگاہ میں رکھ کر ہم یہی استدلال کر سکتے ہیں۔ استدلال کا نتیجہ ہر حال میں یہی ہے کہ خانہ میں سلفیورک ٹریشہ کی مقدار غیر متغیر رہتی ہے۔ اور آخر میں جو گیسیں آزاد ہوتی ہیں وہ وہی گیسیں ہیں جو خالص پانی کے اجزائے ترکیبی ہیں۔

۴۲۴۔ ہائیڈروکلورک ٹریشہ کی برق پاشیدگی

ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹریشہ کی بجائے

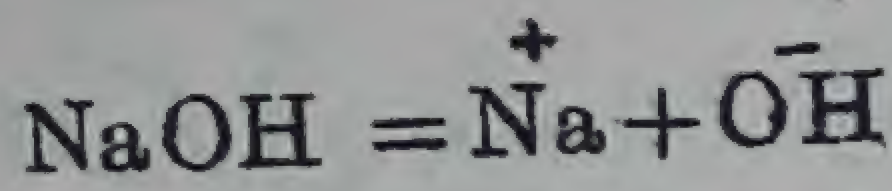
اگر طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ استعمال کیا جائے تو اس صورت میں ہائیڈروجن اور کلورین کے آئیونز (Ions) پیدا ہوتے ہیں۔ پھر جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو ہائیڈروجن فوراً کیتھوڈ (Kathode) پر ظاہر ہو جاتی ہے۔ لیکن آینوڈ (Anode) پر کلورین (Chlorine) کا کوئی نشان نظر نہیں آتا۔ اس کی دو وجہیں ہیں :-

- (۱) کلورین اس ترشہ کے محلول میں قابل حل ہے۔
- (ب) کلورین اپنی زائیدگی کی حالت میں پلانٹیم کے آینوڈ (Anode) پر حملہ کرتی ہے اور اسے پلانٹیم کلورائیڈ (Platinum chloride) $PtCl_4$ میں تبدیل کر دیتی ہے جو حل پذیر ہے۔ آینوڈ (Anode) اگر دھوانے کی تختی ہو اور محلول کو کلورین سے پہلے ہی سیر کر لیا جائے تو جیسا کہ تم تجربہ ۱۸۸ میں دیکھ چکے ہو ہائیڈروجن اور کلورین، دونوں گیسوں مساوی جموں میں نمودار ہوتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کاربن پر کلورین اپنی زائیدگی کی حالت میں بھی کوئی اثر نہیں کرتی۔

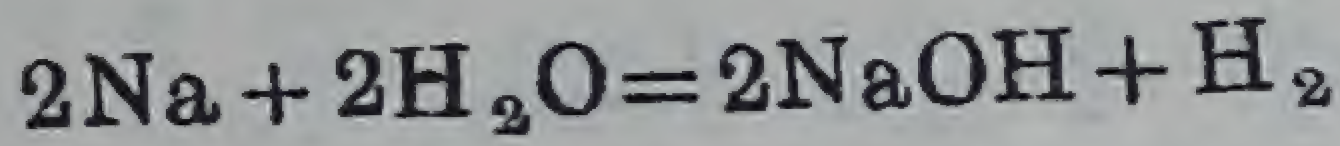
۴۲۵۔ قلیوں کے محلولوں کی برق پاشیدگی

جب کاوی سوڈا (NaOH) پانی میں حل ہوتا ہے تو وہ دو آئیونز (Ions) سوڈیم اور ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) OH میں بٹ جاتا ہے۔ پھر اس کے محلول میں جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو سوڈیم کیتھوڈ (Kathode) پر آزاد

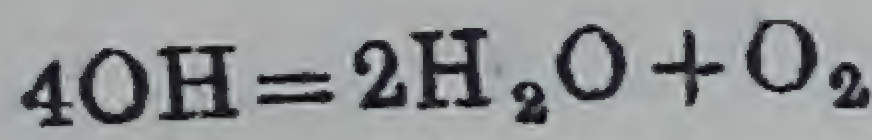
ہوتا ہے اور گروہ OH آئینوڈ (Anode) پر۔ لیکن ان دونوں میں سے کوئی ایک بھی ظاہر نہیں ہونے پاتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب سوڈیم آزاد ہوتا ہے تو پانی کے ساتھ اس کا فوراً تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ اس تعامل سے ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے اور کاوی سوڈا پھر بن جاتا ہے۔ دوسری طرف دو ہائیڈروکسل (Hydroxyl) گروہ باہم تعامل کر کے پانی بن جاتے ہیں اور آکسیجن آزاد ہو کر باہر نکل آتی ہے۔ مساواتوں کی شکل میں، تغیرات کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو یہ آئینوز (Ions) برقیوں پر جا کر اپنے برقی بھرن چھوڑ دیتے ہیں۔ پھر کیتھوڈ (Kathode) پر :-



اور آئینوڈ (Anode) پر :-

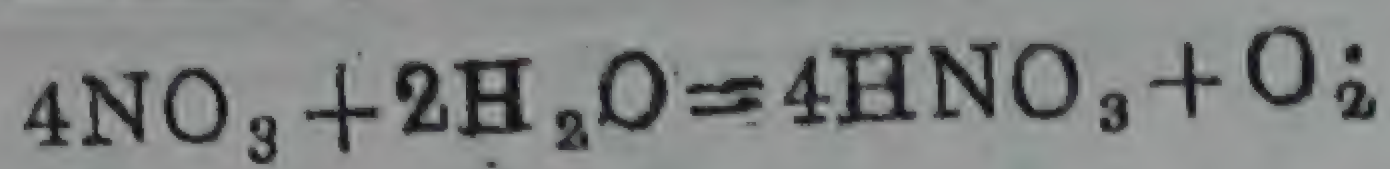


ان تمام تعاملوں کا آخری نتیجہ یہ ہے کہ کاوی سوڈے کی مقدار برقرار رہتی ہے اور پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہلکایا ہوا سلفیورک ترشہ ہویا کاوی سوڈے کا محلول دونوں کی برق پاشیدگی کا نتیجہ وہی ہوتا ہے۔ یعنی پانی اپنے اجزائے ترکیبی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

۴۲۶۔ نمک کے محلولوں کی برق پاشیدگی —

نمکوں کے آئیونائز (Ionise) ہونے سے ایک آئیون (Ion) دھات
 وغیرہ کا بنتا ہے اور دوسرا ترشٹی اعلیہ (SO₄, Cl, NO₃, etc)
 کا۔ برقی رو گزارنے پر دھاتی آئیونز (Ions) ہمیشہ قلعوی دھاتوں
 کی طرح کیتھوڈ (Kathode) کی طرف اور ترشٹی آئیونز (Ions) ہمیشہ اینوڈ
 (Anode) کی طرف جاتے ہیں۔ پھر برقی بھرن برقیروں کو دے
 دینے کے بعد ان آئیونز (Ions) کا واقعی ظہور یا عدم ظہور
 ان کی ماہیت پر موقوف ہوتا ہے۔ اور مایع یا برقیروں کے
 ساتھ ان کے تعامل کے امکان یا عدم امکان پر بھی موقوف
 ہوتا ہے۔

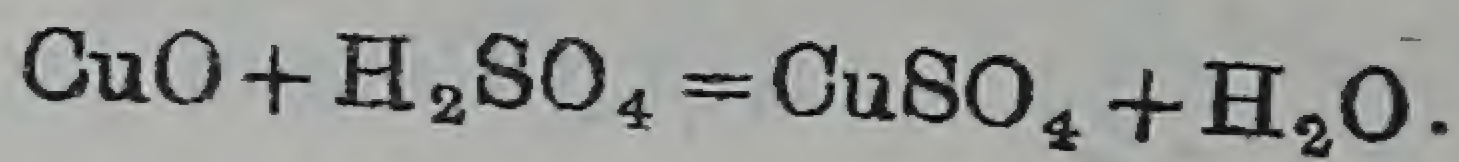
وہ دھاتیں جو معمولی تپش پر پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں
 (سوڈیم، پوٹاشیم وغیرہ) ان کے سوا باقی سب دھاتیں کیتھوڈ
 (Kathode) پر بیٹھ جاتی ہیں۔ ترشٹی اعلیوں کا حال اس کے
 برعکس ہے۔ بعض ہائیڈر (Hydr) ترشوں کے سوا باقی تمام
 ترشٹی اعلیوں کا یہ حال ہے کہ مزید تعامل کا امکان ہو یا نہ ہو
 وہ ہر حال میں شاذ و نادر اپنی اصلی حالت میں ظاہر ہوتے ہیں۔
 چنانچہ سلفیٹس (Sulphates) کے متعلق تم دیکھ چکے ہو کہ ترشٹی
 اعلیہ SO₄ پانی کے ساتھ تعامل کر کے سلفیورک ترشہ بنا دیتا
 ہے اور پانی کی آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔ نائٹریٹس (Nitrates)
 کا بھی یہی حال ہے۔ یعنی اعلیہ NO₃ پانی کے ساتھ تعامل
 کر کے نائٹریک ترشہ بناتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔



اگر زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) ZnSO_4 کے محلول کو پلاٹینم کے برقیروں کے درمیان رکھ کر برق پاشیدہ کیا جائے تو جست کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھ جاتا ہے۔ اس کے ہر جوہر کے جواب میں 'آینوڈ' (Anode) پر آکسیجن کا ایک جوہر آزاد ہوتا ہے اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا ایک سالمہ بن کر محلول میں چلا جاتا ہے۔ 'آینوڈ' (Anode) اگر پلاٹینم (Platinum) کی بجائے جست کی تختی ہو تو گروہ SO_4 پانی کے ساتھ تعامل کرنے کی بجائے جست کے ساتھ ترکیب کھا کر زنک سلفیٹ بنا دیتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) کا ہر سالمہ جو تحلیل ہوتا ہے اور جست کا ہر جوہر جو کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھ جاتا ہے اُس کے جواب میں 'آینوڈ' (Anode) کے جست کا ایک جوہر حل ہو جاتا ہے اور زنک سلفیٹ کا ایک سالمہ پھر بن جاتا ہے۔ یعنی 'آینوڈ' (Anode) جتنا جست کھوتا ہے کیتھوڈ (Kathode) اتنا ہی جست حاصل کر لیتا ہے۔ اور محلول کے اوسط ترکیب میں کوئی فرق نہیں آنے پاتا۔

کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) CuSO_4 کو جب تانبے کے بنے ہوئے برقیروں کے درمیان رکھ کر برق پاشیدہ کرتے ہیں تو یہ عمل زنک سلفیٹ کے مقابلہ میں زیادہ پیچیدہ ہوتا ہے۔ اس صورت میں تانبا تو کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھتا ہے۔ لیکن 'آینوڈ' (Anode) پر سب کا سب SO_4

سلفیورک ٹرٹھ میں تبدیل نہیں ہوتا۔ بلکہ واقعہ یہ ہے کہ اس کا کچھ حصہ تائبے کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر کا پر سلفیٹ (Copper sulphate) بنا دیتا ہے اور کچھ حصہ پانی کے ساتھ تعامل کر کے سلفیورک ٹرٹھ بناتا ہے اور آکسیجن کو آزاد کرتا ہے۔ پھر اس آکسیجن کا کچھ حصہ تو ہوا میں چلا جاتا ہے اور کچھ حصہ تائبے کے ساتھ تعامل کر کے کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) CuO بناتا ہے۔ پھر اس کیوپرک آکسائیڈ کا کچھ حصہ تو تائبے کی تختی پر جا رہتا ہے اور کچھ حصہ ٹرٹھ میں حل ہو کر کا پر سلفیٹ (Copper sulphate) پیدا کرتا ہے۔

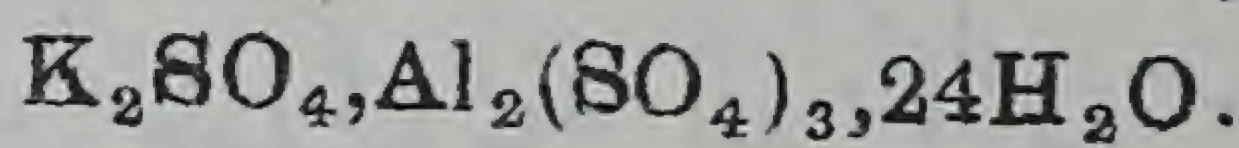


۴۲۷۔ دو ٹیلے نمک — اس مقام

پر مناسب معلوم ہوتا ہے کہ دو ٹیلے نمکوں کی ماہیت سے بھی اجمالی سی بحث کر لی جائے۔ یہ نمک پیچیدہ مرکب ہیں جو دو سادہ نمکوں کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً

پوٹاشیئم سلفیٹ (Potassium sulphate) کا ایک سالمہ K_2SO_4 اور ایلومینیئم سلفیٹ (Aluminium sulphate) کا ایک سالمہ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ پانی کے ۲۴ سالموں کی معیت میں باہم ترکیب کھا کر پوٹاشیئم ایلومینیئم سلفیٹ (Potassium aluminium sulphate)

یعنی پھٹکڑی کا ایک سالمہ بناتے ہیں :-



محلول میں جا کر دو ٹیلے نمکوں کا جو حال ہوتا ہے اُس کے اعتبار سے وہ دو جماعتوں میں تقسیم ہو سکتے ہیں۔ ان میں سے بعض اُن سادہ نمکوں میں بٹ جاتے ہیں جن سے وہ مرکب ہوتے ہیں۔ اور پھر یہ سادہ نمک اپنے معمولی انداز سے آئیونز

(Ions) میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً پٹھکڑی K_2SO_4 اور $Al_2(SO_4)_3$ میں بٹتی ہے۔ اور پھر ان نمکوں سے آئیونز Al^{3+} SO_4^{2-} (Ions) پیدا ہوتے ہیں۔ اور بعض دو ٹیلے نمک اس طرح تحلیل

ہیں ہوتے۔ بلکہ براہ راست آئیونائز (Ionise) ہو جاتے ہیں۔ اور آئیونائز (Ionise) ہونے پر ایک پیچیدہ اینائیون (Anion) بناتے ہیں جس میں دو دھاتوں میں سے ایک ہوتی ہے۔ مثلاً پوٹاسیئم کلورائیڈ

KCl (Potassium chloride) پلاٹینم کلورائیڈ (Platinum Chloride)

$PtCl_4$ (Chloride) کے ساتھ ترکیب کھا کر دو ٹیلے نمک $2KCl + PtCl_4$

یا K_2PtCl_6 بناتا ہے۔ پھر یہ نمک جب پانی میں حل ہوتا

ہے تو اس سے کیتھا آئیونز K^+ (Kathions) پیدا ہوتے ہیں۔ اور

جو اینائیونز (Anions) بنتے ہیں وہ پیچیدہ گروہ $PtCl_6^{2-}$ پر مشتمل

ہوتے ہیں۔ اس بناء پر ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ یہ نمک

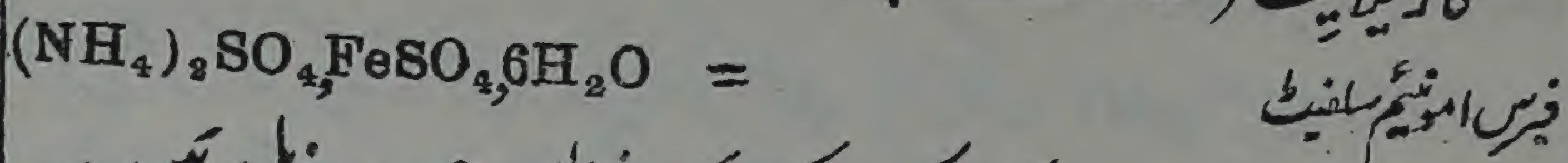
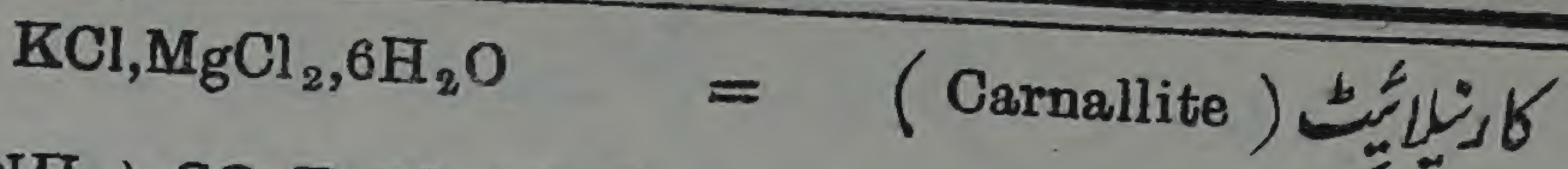
حقیقت میں ترشہ H_2PtCl_6 یعنی کلورو پلائٹینک (Chloroplatinic)

ترشہ سے مشتق ہے۔ اسی تصور کو نگاہ میں رکھ کر اس نمک

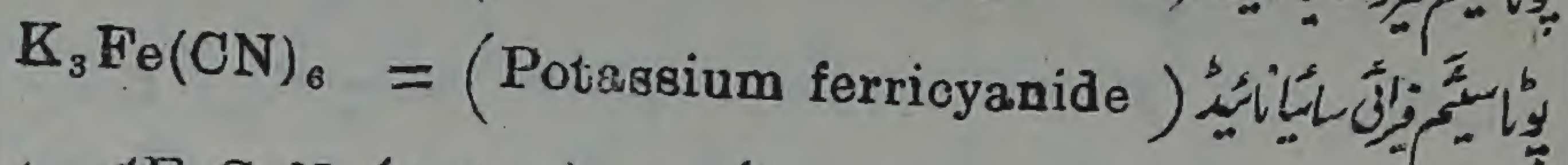
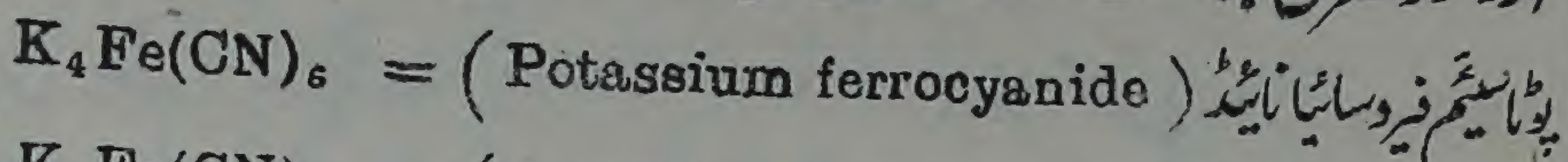
کو پوٹاسیئم کلورو پلائٹینیٹ (Potassium chloroplatinate) کہتے ہیں۔

جن دو جماعتوں کا ہم نے ذکر کیا ہے ان میں سے

پہلی جماعت کے نمکوں کی چند اور مثالیں حسبِ ذیل ہیں :-



اور دوسری جماعت کے نمکوں کی اور مثالیں حسبِ ذیل ہیں :-



یہ نمک حل ہونے پر پیچیدہ اینائیون FeC_6N_6 (Anion) پیدا کرتے ہیں۔

۲۲۸۔ فیراڈے کے کلیاتِ برق پاشیدگی

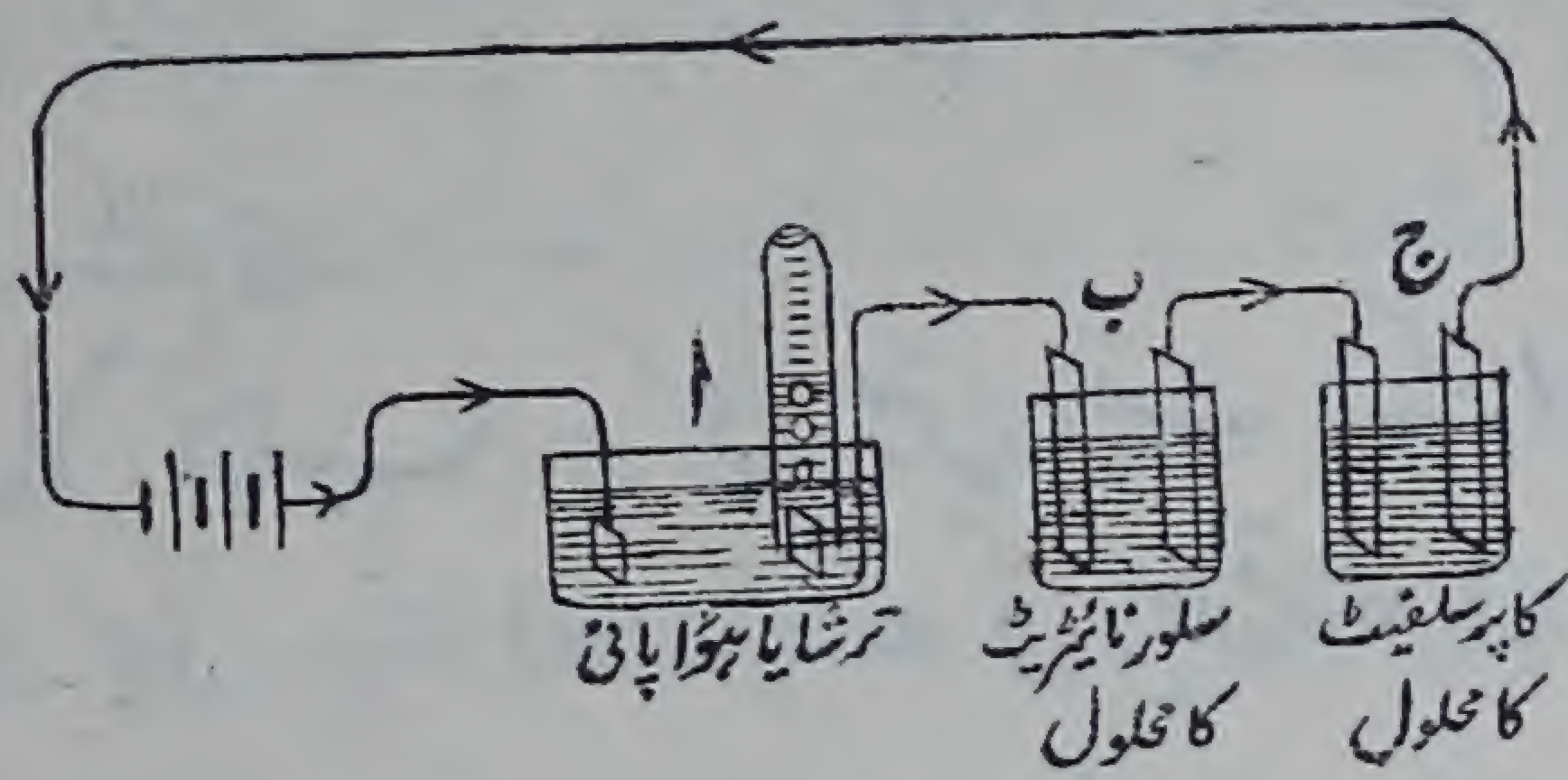
برق پاشیدگی کے دوران میں برقیہوں پر عناصر کی جو مقادیر آزاد ہوتی ہیں ان کے متعلق فیراڈے نے دو اہم کلیوں کا اکتشاف کیا ہے۔ ان کلیوں کو ہم ذیل کے لفظوں میں بیان کر سکتے ہیں :-

پہلا کلیہ۔ کسی معین وقت کے اندر عنصر کی جو مقدار آزاد ہوتی ہے وہ برقی رو کی طاقت کی متناسب ہوتی ہے۔

دوسرا کلیہ۔ برقی رو کے ایک دور میں عناصر کی جو مقادیر آزاد ہوتی ہیں وہ ان عناصر کے کیمیائی مُعادلوں کے تناسب میں ہوتی ہیں۔

اس دوسرے کلیہ سے دھاتوں کے کیمیائی مُعادل

دریافت کرنے کے لئے ایک نہایت مفید قاعدہ پیدا ہوتا ہے۔ فرض کرو کہ ایک ہی برقی رو تین پاشیدگی خانوں میں سے گزاری گئی ہے۔ ایک خانہ میں ٹرشایا ہوا پانی ہے۔ دوسرے خانہ میں سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول۔ اور تیسرے خانہ میں کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا محلول۔ یہ خانے جیسا کہ شکل ۱۱۰ میں دکھایا گیا ہے سلسلہ وار رکھ کر سورج کے ساتھ بلائے گئے ہیں۔ شکل میں تیروں کے پیکان برقی رو کی سمت روش کا پتہ دیتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ تینوں خانے ایک ہی دور کے سلسلہ میں ہیں۔



شکل ۱۱۰

کیمیائی معادلوں کی تخمین

جب برقی رو گزریگی تو خانہ ۱ میں ہائیڈروجن آزاد ہوگی خانہ ب میں چاندی آزاد ہوگی اور خانہ ج میں تانبا آزاد ہوگا۔ اب فیراڈے کے کلیہ کا دعویٰ یہ ہے کہ کیتھوڈز (Kathodes)

پر ان تینوں چیزوں کی جتنی جتنی مقداریں آزاد ہونگی انہیں
ایک دوسرے کے ساتھ اپنے کیمیائی معادلوں کے تناسبوں
میں ہونا چاہیے۔ پھر ظاہر ہے کہ چاندی اور تانبا کے
معادل معلوم کرنے کے لئے صرف اتنی سی بات کی
ضرورت ہے کہ مناسب وقت تک برقی رد گزارنے سے
ان عنصروں کی جتنی جتنی مقداریں آزاد ہوں ان کے وزنوں
کو آزاد شدہ ہائیڈروجن کے وزن پر تقسیم کر دیا جائے۔
مثلاً فرض کرو کہ ان چیزوں کی آزاد شدہ مقداروں کے
وزن حسب ذیل ہیں :-

گرام ۰.۵۰۱۰۴

۱۵۱۲۳

۰.۵۳۲۸

ہائیڈروجن

چاندی

تانبا

اس سے

۱۵۱۲۳

۰.۵۰۱۰۴

۱۵۱۲۳

۰.۵۰۱۰۴

۱۰۸

۰.۵۳۲۸

۰.۵۰۱۰۴

چاندی کا کیمیائی معادل

ہائیڈروجن کا کیمیائی معادل

چاندی کا کیمیائی معادل

یعنی

لہذا چاندی کا کیمیائی معادل

اسی طرح

تانبا کا کیمیائی معادل

ہائیڈروجن کا کیمیائی معادل

اور اس سے ثابتے کا کیمیائی مُعادِل = 31.5
 اگر ایک دھات کا کیمیائی مُعادِل معلوم ہو جائے تو
 کسی اور دھات کا کیمیائی مُعادِل معلوم کرنے کے لئے صرف اس
 بات کی ضرورت ہے کہ دونوں کے نمکوں کو الگ الگ خانوں
 میں ڈال کر ایک ہی برقی دَور میں رکھ دیا جائے اور مناسب
 وقت کے بعد یہ بات دیکھ لی جائے کہ کیتھوڈز (Kathodes)
 کے وزن میں کتنا کتنا اضافہ ہوا ہے۔

مثلاً فرض کرو کہ چاندی کا کیمیائی مُعادِل 108 معلوم
 ہے۔ اور سِلور نائٹریٹ (Silver nitrate) اور کاپر سلفیٹ
 (Copper sulphate) کے محلولوں کو ایک دَور میں رکھ کر
 اُن میں کسی مناسب وقت کے لئے برقی رَو گزارنے کے
 بعد آزاد شدہ چاندی اور تانبے کے وزن حسب ذیل ہیں:-

چاندی	۲.۱۶	گرام
تانبہ	۰.۶۳	”

پس

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{0.63}{2.16} & = & \frac{\text{ثابتے کا کیمیائی مُعادِل}}{\text{چاندی کا کیمیائی مُعادِل}} \\
 \frac{0.63}{2.16} & = & \frac{\text{تانبے کا کیمیائی مُعادِل}}{108} \quad \text{یعنی} \\
 108 \times \frac{0.63}{2.16} & = & \text{تانبے کا کیمیائی مُعادِل} \\
 31.5 & = &
 \end{array}$$

اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ مہانے کا جو کیمیائی
مُعادِل معلوم ہوا ہے وہ صرف کیوپرک (Cupric) نکلوں سے
متعلق ہے۔ کیوپرک (Cupric) نکل کی بجائے کوئی کیوپرس
(Cuprous) نکل استعمال کیا جائے تو اس صورت میں مہانے
کا کیمیائی مُعادِل اس سے دو چند یعنی ۲۳ تکلیگا۔ باقی عناصر
جو -ous اور -ic نکل بناتے ہیں اُن

کا بھی یہی حال ہے۔

۴۲۹۔ برق پاشیدگی کے مفید استعمال —

صنعت کے کاموں

برقی مطروحات

میں برق پاشیدگی کے اصول سے کئی مفید کام لئے جاتے
ہیں۔ ان میں سب سے پُرانا برقی ملمع کاری کا عمل
ہے۔ جس چیز کو ملمع کرنا ہوتا ہے اُسے خوب صاف کر کے
کسی قدر کھروا کر دیا جاتا ہے۔ پھر پاشیدگی خانہ میں اُسے
کیتھوڈ (Kathode) بنا کر رکھتے ہیں۔ اور اینوڈ (Anode) اُس
دھات کا بناتے ہیں جسے مطروح کرنا ہوتا ہے۔ پھر
پاشیدگی خانہ میں اسی دھات کے کسی نکل کا محلول ڈال کر
مورچہ یا ڈینیمو (Dynamo) سے برقی رو گزارتے ہیں۔ اس
سے چیز مذکور پر دھات کی پتلی سی تہ مضبوط بیٹھ جاتی ہے۔
اس عمل کے دوران میں محلول کی طاقت میں کوئی فرق
نہیں آتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ طرح کرنے سے اُس میں
جتنی کمی ہوتی ہے وہ اینوڈ (Anode) کے حل ہونے سے پوری

ہو جاتی ہے۔

برقی ملمع کاری کے کام میں سب سے زیادہ اہم برقی نقرہ کاری ہے۔ اس مطلب کے لئے جو نمک

استعمال کیا جاتا ہے وہ چاندی اور پوٹاسیئم کا دوئیلہ سائیائیڈ (Cyanide) ہے۔ اس کا محلول وزناً ایک حصہ ریلور سائیائیڈ

(Silver cyanide) اور دو حصہ پوٹاسیئم سائیائیڈ (Potassium)

(Cyanide) کو ۴۰ حصہ کشید کے پانی میں حل کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ رو کو اتنی دیر تک جاری رکھتے ہیں کہ فی مربع فٹ

تقریباً ایک اونس چاندی کا جھول چڑھ جائے۔ اس مقدار سے جھول کی موٹائی $\frac{1}{16}$ انچ کے برابر ہو جاتی ہے۔

برقی زسر کاری وہ صنعت ہے جس میں دوسری

چیزوں پر سونا چڑھایا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے سونے

اور پوٹاسیئم کے دوئیلے سائیائیڈ (Cyanide) کا محلول استعمال

کیا جاتا ہے۔ باقی تفصیل وہی ہے جو برقی نقرہ کاری کے

متعلق بیان ہو چکی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں رو کمزور

اور جھول تیار رکھتے ہیں۔

برقی نیکل کاری وہ صنعت ہے جس میں (عموماً

فولادی) چیزوں پر نیکل (Nickel) کا ملمع کیا جاتا ہے۔ اس

میں نیکل اور امونیئم کا دوئیلہ سلفیٹ (Sulphate) پانی میں حل

کر کے استعمال کرتے ہیں اور محلول کو ذرا سا ترشالیتے ہیں۔

$\frac{1}{4}$ اونس فی مربع فٹ کا جھول عمدہ سمجھا جاتا ہے۔

اس سے پہلے انچ کی موٹائی پیدا ہو جاتی ہے۔
 برقی مس کاری ہر قسم کی ملمع کاری سے زیادہ آسان
 ہے۔ اس کے لئے کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا محلول
 استعمال کرتے ہیں۔ اس محلول کو ذرا سا ترشایا جاتا ہے۔
 لیکن جب لوہے پر تانبے کا جھول چڑھانا ہوتا ہے تو
 خالی کاپر سلفیٹ کام نہیں دیتا۔ کیونکہ لوہا بہت جلد کاپر
 سلفیٹ کو تحلیل کر دیتا ہے۔ اس لئے یہاں سوڈیم اور
 تانبے کے دو ٹیلے ٹارٹریٹ (Tartrate) کا قلعی محلول استعمال
 کرتے ہیں۔ اس محلول کے تیار کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ
 کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) اور ٹارٹریک (Tartaric) کے
 محلول میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بہ افراط
 ملا دیا جاتا ہے۔

برقی طبع کاری میں یہ مقصود نہیں ہوتا کہ کسی چیز
 پر دھات کا پتلا سا جھول مضبوطی کے ساتھ بیٹھ جائے۔ اس
 کی اصلی غایت یہ ہے کہ موٹا سا جھول بن جائے جو کیتھوڈ
 (Kathode) کی جگہ رکھے ہوئے سانچے سے بہ آسانی جدا
 ہو سکے۔ اور سانچے کے نقش و نگار اس میں بخوبی بن جائیں
 چنانچہ لکڑی پر بنائے ہوئے نقش و نگار اسی طرح تانبے پر
 منتقل کر لئے جاتے ہیں۔ اس کا طریق حسب ذیل ہے:-
 پہلے گٹا پیرچا (Guttapercha) پیرسی پلستر یا کسی اور
 چیز کے سانچے پر جس قسم کا نقش و نگار وغیرہ کرنا ہوتا ہے

کر لیتے ہیں۔ پھر اس ساٹھے کے، سامنے پہلو پر، گرافائیٹ (Graphite) لگاتے ہیں تاکہ اُس پر موصول نہ بن جائے۔ اس کے بعد ساٹھے کو کیتھوڈ (Kathode) بنا کر کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کے محلول میں رکھتے ہیں اور اینوڈ (Anode) کی جگہ تانے کی تختی استعمال کرتے ہیں۔ جب ساٹھے پر تانے کا کافی جھول چڑھ جاتا ہے تو اس جھول کو ساٹھے سے الگ کر لیتے ہیں۔ اور اُس کی پشت پر ٹائپ ڈھکات چڑھا کر استعمال میں لاتے ہیں۔

۴۳۔ برقی تخلیص فلزات ————— آج کل بہت سی دھاتیں، اُن کے مرکبات سے، برق پاشیدگی کے ذریعہ نکالی جاتی ہیں۔ اس میں خرچ کا فائدہ رہتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کی تخلیص کے لئے کاوی سوڈے کو حرارت سے پگھلا کر برق پاشیدہ بناتے ہیں۔ اس میں جب برقی رو گزرتی ہے تو سوڈیم اور ہائیڈروجن، کیتھوڈ (Kathode) پر پیدا ہوتے ہیں اور آکسیجن، اینوڈ (Anode) پر۔

ایلو مینیم (Aluminium) بھی اسی طرح نکالا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ایلومینیم آکسائیڈ کو ایلومینیم، سوڈیم، اور گلیسیم کے پگھلتے ہوئے فلورائیڈز (Fluorides) میں حل کر لیتے ہیں۔

کچا ساٹھا بھی اسی طرح صاف کیا جاتا ہے۔ اس میں کچے تانبے کو اینوڈ (Anode) بنا لیتے ہیں۔ اور کیتھوڈز (Kathodes) کی جگہ رکھی ہوئی تانبے کی سلائخوں یا تختیوں پر اُس کا جھول چڑھاتے جاتے ہیں۔ اس مطلب کے لئے برقی رو بھاپ یا پانی کی طاقت سے چلنے والے ڈینیمو (Dynamo) سے لی جاتی ہے۔

تیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ مندرجہ ذیل چیزوں کے آبی محلولوں میں برقی رو گزار جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟

(۱) کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) -

(ب) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ -

(ج) کاوی پوٹاش (Potash) -

۲۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات سے کیا مراد ہے؟

(۱) برقی پاشیدگی -

(ب) آئیون (Ion) -

(ج) اینوڈ (Anode) -

(د) کیتھوڈ (Kathode) -

۳۔ برقی پاشیدگی کسے کہتے ہیں؟ مندرجہ ذیل چیزوں

میں جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ جواب مفصل

اور واضح ہونا چاہیے :-

(۱) کاوی سوڈے کا محلول -

(ب) حرارت سے پگھلتا ہوا کاوی سوڈا -

۴۔ زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) کے محلول کو

پلاٹینم کے برقیہوں کے درمیان رکھ کر جب اُس میں برقی رو گزاری جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ جواب مفصل ہونا چاہیے۔

۵۔ کاپر سلفیٹ اور سٹینک کلورائیڈ (Stannic chloride)

کے محلولوں کو ایک ہی دور میں رکھ کر برقی رو گزاری جائے تو آزاد شدہ دھاتوں کے وزنوں میں کیا تعلق ہوگا؟ یہ تعلق کونسے کلیہ کی توضیح کرتا ہے؟

۶۔ فیراڈے کے برق پاشیدگی کے کلیات بیان کرو۔

اور بتاؤ ان کلیات کو تم کس طرح ثابت کرو گے۔

۷۔ برق پاشیدگی سے تانبے کے کیمیائی مُعادِل

کی دریافت کا قاعدہ بیان کرو۔

۸۔ برق پاشیدگی کے اصول سے صنعت کے کاموں

میں جو فائدے اُٹھائے جاتے ہیں اُن کا محلِ ساحل لکھو۔

۹۔ دو ٹیلے نمک کیا چیز ہیں؟ یہ نمک کون سی دو جماعتوں

میں تقسیم ہو سکتے ہیں؟ اپنے جواب کی توضیح کے لئے مثالیں

بیان کرو۔

اکتیسویں فصل

کیمیائی حساب

۴۳۱۔ گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق

آووگایڈرو کے دعوے کا ایک بدیہی نتیجہ

یہ ہے کہ گیس کی کثافت اُس کے وزن سالمہ کی متناسب ہوتی ہے۔ گیسوں کے وزن بیان کرنے کے لئے اس بات کو بنائے حساب کے طور پر یاد رکھنا چاہیئے کہ معیاری تپش (۰°م) پر اور معیاری دباؤ (۷۶ سم) کے تحت میں ایک لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۹ گرام ہوتا ہے۔ یا یوں کہو کہ حالات مذکورہ کے ماتحت

۱۱ لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ایک گرام ہے۔

پھر اگر ان ہی حالات کے تحت میں کسی اور گیس

کا وزن تحقیق کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے گیس کے وزن سالمہ کا ' ہائیڈروجن کے وزن سالمہ سے مقابلہ کر لینا کافی ہے : —

گیس	سالمہ	وزن سالمہ
ہائیڈروجن (Hydrogen)	H_2	۲
نائیٹروجن (Nitrogen)	N_2	۲۸
آکسیجن (Oxygen)	O_2	۳۲
کلورین (Chlorine)	Cl_2	۷۱
اوزون (Ozone)	O_3	۴۸
فسفورس (بخار کی حالت میں) (Phosphorus)	P_4	۱۲۴
آبی بخارات	H_2O	۱۸
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)	HCl	۳۶.۵
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)	CO_2	۴۴

گیس	سالہ	وزن سالہ
نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)	NO	۳۰
سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)	SO ₂	۶۴
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)	H ₂ S	۳۴
امونیا (Ammonia)	NH ₃	۱۷
وغیرہ	وغیرہ	وغیرہ

یہ وزن گیسوں کے اضافی وزن ہیں۔ اور ان کے اوزان جو اہر سے حاصل ہوئے ہیں۔ ان وزنوں کی مدد سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ کسی گیس کے 'لیٹر بھر حجم' کا وزن 'ہائیڈروجن کے لیٹر بھر حجم' سے کتنے گنا ہے۔ مثلاً نائٹروجن (Nitrogen) کا سالہ 'ہائیڈروجن کے سالہ' سے ۱۴ گنا بھاری ہے۔ اس لئے ایک لیٹر نائٹروجن کا وزن ۱۴×۰.۰۵۹ گرام ہونا چاہیئے۔ اسی طرح ایک لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وزن ۲۲×۰.۰۵۹ گرام اور ایک لیٹر ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کا وزن ۱۷×۰.۰۵۹ گرام ہوگا۔

ان واقعات کو بیان کرنے کا دوسرا طریقہ، کیمیائی حسابوں کے لئے زیادہ سہولت پیدا کر دیتا ہے۔ اور بات وہی رہتی ہے جو پہلے طریقہ میں ہے۔ ہم بتا چکے ہیں کہ ۱۱ لٹر ہائیڈروجن کا وزن ۱ گرام ہے۔ یا اگر وزن کو تعبیر کرنے کے لئے بھی وہی عدد رکھنا ہو جو وزن سالمہ کو تعبیر کرتا ہے تو یوں کہو کہ ۲۲ لٹر ہائیڈروجن کا وزن ۲ گرام ہے۔ اس شکل میں مسئلہ بالکل عام ہو جاتا ہے۔ اور تمام گیسوں کے لئے ہم ایک خاص اندازِ تعبیر کا استنباط کر سکتے ہیں۔ یعنی اگر کسی گیس کا وزن سالمہ ۳ ہے تو تیش اور دباؤ کی معیاری حالتوں کے ماتحت اُس کے ۲۲ لٹر کا وزن ۳ گرام ہوگا۔

۲۲ لٹر نائیٹروجن (Nitrogen) کا وزن = ۲۸ گرام
 ۲۲ لٹر آکسیجن (Oxygen) کا وزن = ۳۲
 ۲۲ لٹر کلورین (Chlorine) کا وزن = ۷۱
 ۲۲ لٹر سلفور ڈائی آکسائیڈ
 (Sulphur dioxide) کا وزن = ۶۴

۲۲ لٹر امونیا (Ammonia) کا وزن = ۱۷

لیکن بہتر یہ ہے کہ دونوں طریقے تمہاری نگاہ میں

رہیں۔ مسائل کی بعض صورتوں میں حساب کے لئے ایک

طریقہ زیادہ سہل ثابت ہوتا ہے۔ اور بعض صورتوں میں دوسرا

طریقہ زیادہ سہولت کا باعث ہو جاتا ہے۔ مثلاً کسی گیس کا

حجم معلوم ہو اور اُس کا وزن معلوم کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے پہلا طریقہ زیادہ مفید ہے۔ یہ مطلب ذیل کی مثال سے واضح ہو جائیگا :—

واضح ہو جائیگا :—
مثال ۱۔۔ مکعب سمرکاربن ڈائی
(Carbon dioxide) اگر ۵۰ اور ۶۰ سمر دباؤ کے
ماست ہو تو اس کا وزن کیا ہوگا ؟

... (کتاب نمبر (۱-ایٹر) ہائیڈروجن کا وزن = ۰.۰۹ گرام

کاربن ڈائی آکسائیڈ = $22 \times 0.9 =$

1590 =

۱۰۰ مکعب سحر کا بین ڈائی آکسائیڈ کا وزن = ۱۹۸.۰

اگر وزن معلوم ہو اور حجم معلوم کرنا ہو تو دوسرے
قاعدہ میں زیادہ سہولت رہتی ہے۔

مثال ۲۔ — مہ کی تپش پر اور ۶ ستمبر
دباؤ کے تحت میں ۵.۵ گرام امونیا کا حجم کیا ہوگا؟

۱۷ گرام امونیا کا حجم = ۲۲، ۲۲ لیٹر

اگر آم آمونیا کا حجم = ۱۵۳.۷ لیٹر

لہذا ۵۰ گرام امونیا کا حجم = ۰.۵۶۳ لیٹر

اکثر حالتوں میں یہ بھی ہوتا ہے کہ بخارات کی کثافتوں کا ہوا کی کثافتوں سے، مقابلہ کیا جاتا ہے۔ اس لئے یہ بات بھی یاد رہنی چاہیے کہ ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ہوا ۴۳۵ و ۴۴۱ گنا بھاری ہے۔

مثلاً ہوا کے مقابلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کثافت ۱.۵۳ ہے۔

اس لئے ہائیڈروجن کی اضافت سے اس کی کثافت $1.53 \times 14.5 = 22.1$ یعنی ۲۲.۱ ہوگی۔ اور یہ مقدار اُس مقدار سے بخوبی مطابقت رکھتی ہے جو اس گیس کی مسلمہ ترکیب سے مستنبط ہوتی ہے۔

۲۳۲۔ تپش اور دباؤ کے لئے تصحیح —

آؤ پہلے یہ دیکھیں کہ گیس کے حجم پر تپش کے تغیرات کا کیا اثر ہوتا ہے۔ گیس کے کسی معلوم حجم کا وزن دریافت کرنے کے لئے اس اثر کا جاننا نہایت ضروری ہے۔

آٹھویں فصل میں تم دیکھ چکے ہو کہ تپش کے ایک درجہ مٹی بڑھ جانے سے گیس اپنے حجم کا $\frac{1}{273}$ پھیل جاتی ہیں۔ یہی مسئلہ دوسرے لفظوں میں (دفعہ) یوں بیان کیا گیا تھا کہ گیسوں کے حجم ان کی تپش مطلق کے متناسب رہتے ہیں۔ اب چند مثالوں سے تم پر واضح ہو جائیگا کہ مسئلہ کی یہ شکل نہایت مفید ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ جب مسئلہ کی اس صورت سے کام لینا ہو تو تپش کو پیمائش مطلق میں تحویل کر لینا چاہیئے۔

مثال ۳۔ — ۱۰۰ گرام کسی گیس کا حجم

ایک لیٹر ہو تو ۲۰۰ گرام پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۵۰۰ گرام پر کیا ہوگا؟

مطلق ۲۴۳	=	م.
مطلق ۲۵۳	=	۲۰ م.
مطلق ۳۲۳	=	اور ۵۰ م.
لیٹر $\times \frac{۲۵۳}{۲۴۳}$	=	ہذا حجم مطلوب - ۲۰ م پر
۹۲۶۶۸ مکعب سمر	=	
لیٹر $\times \frac{۳۲۳}{۲۴۳}$	=	اور حجم مطلوب + ۵۰ م پر
۱۱۸۳۶۲ مکعب سمر	=	

مثال ۲۔ — ۱۰ م پر کسی گیس کا حجم اگر ۱۵۰ مکعب سمر ہو تو معیاری تپش (یعنی م.) پر اُس کا حجم کیا ہوگا؟

مطلق ۲۸۳	=	۱۰ م.
$\times ۱۵۰ \frac{۲۴۳}{۲۸۳}$	=	ہذا حجم مطلوب ۱۰ م پر
۱۴۴۶۴ مکعب سمر	=	

مثال ۳۔ — ۵ م پر کسی گیس کا حجم ۲۵۰ مکعب سمر ہو تو - ۱۵ م پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۵۰ م پر کیا ہو جائیگا؟

مطلق ۲۸۸	=	۱۵ م.
مطلق ۲۵۸	=	- ۱۵ م.
مطلق ۳۳۰	=	+ ۵۰ م.
$\times ۲۵۰ \frac{۲۵۸}{۲۸۸}$	=	ہذا حجم مطلوب - ۱۵ م پر
۲۲۴۶۰ مکعب سمر		

$$\text{اور حجم مطلوب} = 540 \text{ مپر} = \frac{230}{288} \times 250$$

$$= 254.15$$

جب تپش کے تغیرات کا اثر معلوم ہو گیا تو آؤ اب دباؤ کے تغیرات کے اثر سے بحث کریں۔ کلیہً بائل (دفعات) کے رُو سے گیس کا حجم دباؤ کے ساتھ معکوس تناسب میں رہتا ہے بشرطیکہ تپش مستقل رہے۔

مثال ۷۔ معیاری دباؤ (۷۶ سم) کے تحت میں ایک گیس کا حجم ۱۵ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ ۱۰۰ سم ہو جائے تو اس گیس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟ اور ۱۰ سم دباؤ کے تحت میں کتنا ہوگا؟

$$\text{حجم مطلوب ۱۰۰ سم دباؤ کے تحت میں} = 1500 \times \frac{76}{100} \text{ مکعب سم}$$

$$= 1140 \text{ مکعب سم}$$

$$\text{اور حجم مطلوب ۱۰ سم دباؤ کے تحت میں} = 1500 \times \frac{76}{10}$$

$$= 11400 \text{ مکعب سم}$$

مثال ۸۔ ۵۰ سم دباؤ کے تحت

میں کسی گیس کا حجم اگر ۲۵۰ مکعب سم ہو تو ۵ کُرَاتِ ہوائیہ کے تحت میں اُس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$5 \text{ کُرَاتِ ہوائیہ} = 5 \times 46$$

$$= 230 \text{ مکعب سم}$$

$$\text{لہذا حجم مطلوب ۵ کُرَاتِ ہوائیہ کے تحت میں} = \frac{50}{230} \times 250$$

$$= 54.34 \text{ مکعب سم}$$

اب ہم ایک ایسی مثال درج کرتے ہیں جس میں تیش اور دباؤ دونوں کی رعایت ضروری ہے۔

مثال ۷۷ — ۷۴ سمر دباؤ کے تحت

میں ۱۳۰ امپر کسی گیس کا حجم اگر ۱۹۰ مکعب سمر ہو تو معیاری دباؤ (۷۶ سمر) کے تحت میں معیاری تیش (۰ م) پر اس کا حجم کیا ہوگا؟ اگر دباؤ ۷۸ سمر اور تیش ۱۳۰ امپر ہو جائے تو اس صورت میں حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$۱۳۰ \text{ امپر} = ۲۸۶ \text{ مطلق}$$

$$۰ \text{ م} = ۲۶۳ \text{ مطلق}$$

$$\text{لہذا حجم } ۰ \text{ مپر } ۷۶ \text{ سمر دباؤ کے تحت میں} = \frac{۷۶ \times ۲۶۳}{۷۶ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۱۶۶.۶۶ \text{ مکعب سمر}$$

$$\text{اور } ۱۳۰ \text{ امپر} = ۱۴۳ \text{ مطلق}$$

$$\text{لہذا حجم } ۱۳۰ \text{ امپر پر } ۷۸ \text{ سمر دباؤ کے تحت میں} = \frac{۷۸ \times ۱۴۳}{۷۸ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۹۰.۵۱ \text{ مکعب سمر}$$

۳۳۳۔ مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق

مالیات کی کثافت اضافی، خالص پانی

کی کثافت کے مقابلہ سے معلوم کی جاتی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے پانی عموماً ۱۵ امپر کی تیش پر رکھا جاتا ہے۔ ذیل کی فہرست پر غور کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ پانی کی کثافت مختلف تیشوں پر مختلف ہوتی ہے۔ اس فہرست میں جو کثافت کی قیمتیں درج کی گئی ہیں وہ ۴۵ امپر تیش کے پانی کی کثافت کو رکائی مان کر نکالی گئی ہیں۔

پانی کی کثافت اضافی	۰.۵۹۹۹۸۷	=	مرپر
" " " "	۰.۵۹۹۹۹۷	=	مرپر
" " " "	۱.۰۰۰۰۰	=	مرپر
" " " "	۰.۵۹۹۹۷۵	=	مرپر
" " " "	۰.۵۹۹۹۱۶	=	مرپر
" " " "	۰.۵۹۹۸۲۶	=	مرپر
" " " "	۰.۵۹۹۷۱۲	=	مرپر

مایعات کی کثافت اضافی معلوم کرنے میں سہولت کے لئے پانی عموماً معمولی تیش پر رکھا جاتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ تیش کے ساتھ ساتھ پانی کی کثافت میں جو تغیرات ہوتے ہیں وہ طالب علم کی نگاہ میں رہیں۔

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کسی مایع کی کثافت اضافی ۸.۵ ہے تو اس سے مطلب یہ ہوتا ہے کہ مایع مذکور، پانی کے مقابلہ میں، ۸.۵ گنا بھاری ہے۔ اور چونکہ ۴۴۰ گرام مکعب سمر پانی کا وزن ۱ گرام ہے اس لئے ۱ مکعب سمر مایع مذکور کا وزن ۸.۵ گرام ہونا چاہیئے۔

ذیل کی مثالوں سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کیمیائی مسائل میں مایعات کی کثافت اضافی سے کس طرح کام لینا پڑتا ہے۔

مثال ۹ ————— سلفیورک (Sulphuric)

ترشہ کی کثافت اضافی اگر ۱.۸۴ ہو تو اس کے ۱۰۰ مکعب سمر

کا وزن کیا ہوگا؟

۱۰۰ مکعب سمریانی کا وزن = ۱۰۰ گرام
لہذا کثافت مذکور کے ۱۰۰ مکعب سمریانی ترشہ کا وزن = ۱۰۰×۱.۸۴ گرام

= ۱۸۴ گرام

مثال ۸۔ اگر ۱۱۲ گرام کثافت

اضافی کے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں وزناً
۴۱ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہو تو ۱۰ مکعب

ترشہ مذکور میں کتنے حجم کا ہائیڈروجن کلورائیڈ ہوگا؟
مثال ۹۔ میں جو قاعدہ استعمال کیا گیا ہے اس

کے رُو سے ۱۰ مکعب سمریانی کلورک (Hydrochloric)
ترشہ کا وزن ۱۱۲ گرام ہونا چاہیئے۔

لہذا ۱۰ مکعب سمریانی کلورک ترشہ میں ہائیڈروجن
کلورائیڈ کا وزن

$$\frac{۲۱ \times ۱۱.۱۲}{۱۰۰} = \text{گرام}$$

$$۲۳.۳۵۲ = \text{گرام}$$

یہ معلوم ہے کہ

$$۳۶.۵ \text{ گرام HCl کا حجم} = ۲۲.۲۲ \text{ لیٹر}$$

$$\frac{۲۳.۳۵۲ \times ۲۲.۲۲}{۳۶.۵} = \text{HCl کا حجم}$$

$$= ۱۳.۲۱ \text{ لیٹر}$$

۴۴۔ ٹھوس اجسام کے وزن اور حجم کا
تعلق ————— مایعات کی طرح، ٹھوس جسموں کے

وزن اور حجم کا تعلق بیان کرنے کے لئے بھی پانی ہی کی کثافت کو اکائی مان لیا گیا ہے۔ مثلاً ہیرا پانی سے ۳.۵ گنا بھاری ہے۔ اور اسی مفہوم کو ہم یوں ادا کرتے ہیں کہ ہیرے کی کثافت اضافی ۳.۵ ہے۔ اسی طرح

پارے کی کثافت اضافی = ۱۳.۶
گرافائیٹ (Graphite) کی کثافت اضافی = ۲.۲
اس لئے

۱ مکعب سمر ہیرے کا وزن = ۳.۵ گرام

۱ مکعب سمر پارے کا وزن = ۱۳.۶ گرام

۱ مکعب سمر گرافائیٹ کا وزن = ۲.۲ گرام

لیکن کیمیائی حساب میں اس تعلق کی ضرورت بہت کم پڑتی ہے۔

۲۳۵۔ کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی تخمین

کسی چیز کی کیمیائی ترکیب جب علامت سے تعبیر کی جاتی ہے تو اُس کے عناصر ترکیبی کا تناسب ان کے اوزان جواہر سے مشخص ہوتا ہے۔ مثلاً:۔

HCl اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۱ حصہ

ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ۳.۵ حصہ کلورین

(Chlorine) کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H₂O اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۲ حصہ

ہائیڈروجن کے ساتھ ۱۶ حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے سے

پیدا ہوتا ہے۔

CO_2 اس مرکب پر ولالت کرتا ہے جو وزناً ۱۲ حصہ
کاربون کے ساتھ ۳۲ (یعنی 16×2) حصہ آکسیجن
کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

P_2O_5 اس مرکب پر ولالت کرتا ہے جو وزناً ۶۲
(یعنی 31×2) حصہ فاسفورس (Phosphorus)
کے ساتھ ۸۰ (یعنی 16×5) حصہ آکسیجن
کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H_3PO_4 اس مرکب پر ولالت کرتا ہے جو وزناً ۳ حصہ
ہائیڈروجن، ۳۱ حصہ فاسفورس اور ۶۴ (یعنی
 16×4) حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے
سے پیدا ہوتا ہے۔

دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

وزناً ۳۶.۵	حصہ HCl میں	۱ حصہ H	اور ۳۵.۵ حصہ Cl
۱۸	حصہ H_2O	۲ حصہ H	اور ۱۶ حصہ O
۴۴	حصہ CO_2	۱۲ حصہ C	اور ۳۲ حصہ O
۱۴۲	حصہ P_2O_5	۶۲ حصہ P	اور ۸۰ حصہ O
۹۸	حصہ H_3PO_4	۳ حصہ H	۳۱ حصہ P اور ۶۴ حصہ O

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب سے یہ مراد ہے

کہ اس مرکب کے ۱۰۰ حصوں میں اس کے اجزائے ترکیبی
کے اضافی وزن کیا ہیں۔ مثلاً :-

اگر وزن ۱۸ حصہ پانی میں ۲ حصہ ہائیڈروجن (Hydrogen) اور ۱۶ حصہ آکسیجن (Oxygen) ہو تو ۱۰۰ حصہ پانی میں

$$\frac{100 \times 2}{18} = 11.11 \text{ حصہ ہائیڈروجن}$$

اور

$$\frac{100 \times 16}{18} = 88.88 \text{ حصہ آکسیجن}$$

اور یہی پانی کی فی صدی ترکیب کی تعبیر ہے۔

مثال ۱۱ — پوٹاشیم کلورائیٹ
KClO₃ (Potassium chlorate)
کسی فی صدی ترکیب
معلوم کرو۔

$$\begin{aligned} 39.1 &= K \\ 35.5 &= Cl \\ 48.0 &= O_3 \end{aligned}$$

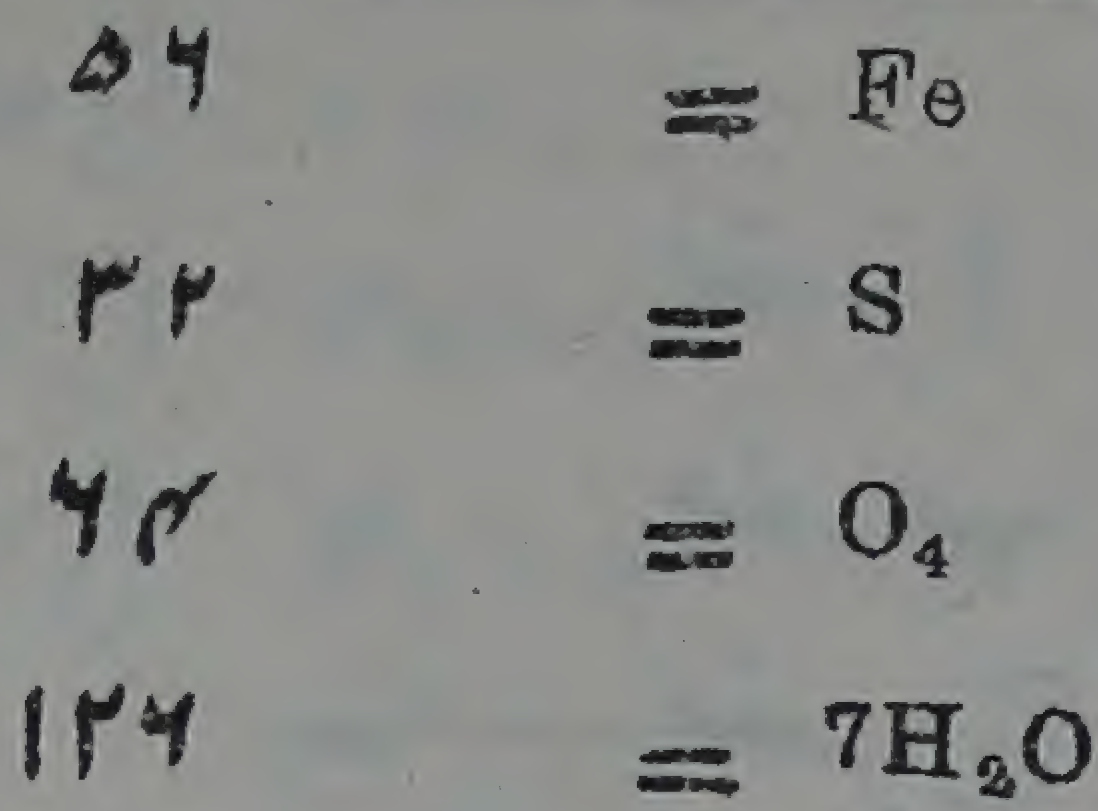
$$\underline{\underline{122.6}}$$

لہذا

$$\begin{aligned} K &= \frac{100 \times 39.1}{122.6} = 31.89 \text{ کی فی صدی مقدار} \\ Cl &= \frac{100 \times 35.5}{122.6} = 28.95 \text{ کی فی صدی مقدار} \\ O &= \frac{100 \times 48}{122.6} = 39.16 \text{ کی فی صدی مقدار} \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{100.00}}$$

مثال ۱۲ — FeSO₄.7H₂O میں
قلماؤ کے پانی کی فی صدی مقدار معلوم کرو۔



۲۶۸

یعنی ۲۶۸ حصہ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ میں ۱۲۴ حصہ

پانی ہے۔

$$\frac{100 \times 124}{268} = \text{پانی کی فی صدی مقدار}$$

۴۳۶۔ مرکب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص

۲۵ و ۳۲

۴۳۶۔ میں جو کچھ بیان ہوا ہے علی
کیمیا میں اکثر اس کے عکس کی ضرورت پڑتی ہے۔ یعنی
مرکب کی تشریح کے نتائج سے اُس کا ضابطہ مشخص کرنا
ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ تین عناصر 'ا'، 'ب' اور 'ج' کے
کسی مرکب میں 'عناصر ا' کی مقدار 'س' فی صدی 'عصر ب'
کی مقدار 'ص' فی صدی 'اور عنصر ج' کی مقدار 'ط'
فی صدی' ہے۔ یہ بھی فرض کرو کہ 'ا'، 'ب' اور 'ج' ہر مرکب
مذکور کا ضابطہ ہے جس میں 'لا'، 'ما'، 'طا' عناصر مذکورہ کے
جوہروں کی اضافی تعداد کو تعبیر کرتے ہیں۔

اب اگر

ا = عنصر ا کا وزن جوہر

ب = عنصر ب کا وزن جوہر

ج = عنصر ج کا وزن جوہر

تو ظاہر ہے کہ مرکب مذکور کی ترکیب میں وزناً :-

ا = عنصر ا

ب = عنصر ب

ج = عنصر ج

لیکن مرکب مذکور کی فی صدی ترکیب اس بات پر
ولایت کرتی ہے کہ یہ وزن س : ص : ط کے تناسب
میں ہیں۔

لہذا

ا : ب : ج :: س : ص : ط

یا لا : ما : جا :: س : ص : ط

اس سے ظاہر ہے کہ ہر عنصر کی فی صدی مقدار
کو اگر اس کے وزن جوہر پر تقسیم کر دیا جائے اور اس طرح
جو کچھ حاصل ہو اُسے سادہ ترین شکل میں تبدیل کر لیا جائے
تو نسبت لا : ما : جا اپنی سادہ ترین شکل میں آجائگی۔
مثلاً :-

مثال ۱۳۷ — فرض کرو کہ تشریح سے

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب حسب ذیل نکلتی ہے :-

۲۳۵۷	فی صدی	=	گندک
۲۳۵۷	فی صدی	=	آکسیجن
۵۲۶۶	فی صدی	=	کلورین
<hr/>			
۱۰۰۰۰			

ہر عنصر کی فی صدی مقدار کو اس کے وزن جوہر پر تقسیم کرنے سے: —

$$۰.۵۷۲ = \frac{۲۳۵۷}{۳۳۲} \text{ لہذا } ۳۳۲ = S$$

$$۱۵.۴۸ = \frac{۲۳۵۷}{۱۶} \text{ لہذا } ۱۶ = O$$

$$۱۵.۴۸ = \frac{۵۲۶۶}{۳۵۰۵} \text{ لہذا } ۳۵۰۵ = Cl$$

اب ان حاصل شدہ اعداد کو ان کے عادی اعظم پر

تقسیم کر دو تو ہر عنصر کے جوہروں کی اضافی تعداد، سالم اعداد کی شکل میں آ جائیگی۔ یہ ظاہر ہے کہ اعداد مذکورہ کا عادی اعظم ۰.۵۷۲ ہے۔

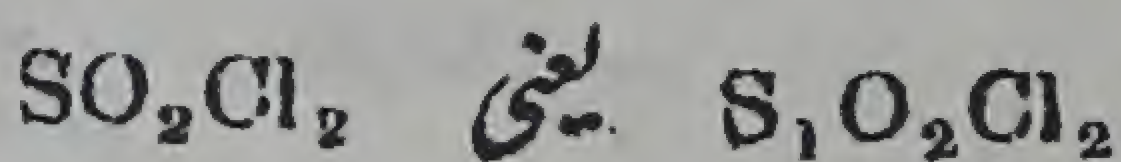
$$۱ = \frac{۰.۵۷۲}{۰.۵۷۲} = S \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد لہذا}$$

$$۲ = \frac{۱۵.۴۸}{۰.۵۷۲} = O \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

$$۲ = \frac{۱۵.۴۸}{۰.۵۷۲} = Cl \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

بناء بریں مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ حسب ذیل ہوتا

چاہیے: —



یہ امتحانی ضابطہ ہے جو گلیشہ نتائج تشریح پر

مبنی ہے۔ استدلال کی نوعیت سے ظاہر ہے کہ اس سے عناصر ترکیبی کے جوہروں کی صرف اضافی تعداد معلوم ہوتی ہے۔ اور اس بات کا کچھ پتہ نہیں چلتا کہ مرکب کے سالمہ میں عناصر ترکیبی کے جوہروں کی واقعی تعداد کیا ہے۔ چنانچہ ضابطہ کو اگر $S_2O_3Cl_4$ یا $S_3O_6Cl_6$

یا ایسا ہی کوئی اور ضعف مان لیا جائے تو یہ بھی حساب مذکور کے عین مطابق ہے۔ پھر ان میں سے وہ کونسا ضابطہ ہے جو سالمہ میں جوہروں کی واقعی تعداد بتاتا ہے؟ اس عقدہ کے حل کرنے کے لئے مرکب کے بخارات کی کثافت معلوم کرنا چاہیئے یا اس کی کیمیائی ترکیب اور خواص کی ماہیت سے بحث کرنا چاہیئے۔ ان بحثوں سے اس بات کا فیصلہ ہو سکتا ہے کہ مرکب کا سالمی ضابطہ کیا ہے۔

جو مرکب اس وقت ہمارے زیر بحث ہے اس کے بخارات کی کثافت ۶۷۵ ہے۔ اور اس کے جواب میں وزن سالمہ ۶۷۵ × ۲ یعنی ۱۳۵ ہونا چاہیئے۔

اب :—

$$2 \times 35.5 + 2 \times 14 + 32 = SO_2Cl_2$$

$$135 =$$

لہذا مرکب مذکور کا سالمی ضابطہ وہی ہے جو کہ امتحانی ضابطہ ہے یعنی SO_2Cl_2 ۔

مثال ۱۴۔ اس مرکب کا ضابطہ معلوم

کرو جس کی فی صدی ترکیب حسبِ ذیل ہے: —

۹۵.۶	=	Mg	مینگنیسٹم
۱۳.۰۱	=	S	گندک
۲۶.۰۱	=	O	آکسیجن
۵۱.۲۲	=		قلماء کا پانی
<u>۱۰۰.۰۰</u>			

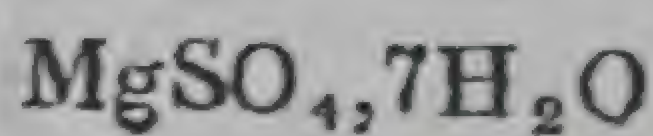
یہاں بھی طریق عمل وہی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں قلماء کے پانی کے وزن کو پانی کے وزنِ سالمہ پر تقسیم کر کے پانی کے سالمات کی تعداد معلوم کرنا ہے:—

۰.۴۰۶	=	$\frac{۹۵.۶}{۳۲}$	Mg
۰.۴۰۶	=	$\frac{۱۳.۰۱}{۳۲}$	S
۱.۶۲۶	=	$\frac{۲۶.۰۱}{۱۶}$	O
۲.۸۴۶	=	$\frac{۵۱.۲۲}{۱۸}$	H ₂ O

ان اعداد کو عددِ اقل پر تقسیم کرنے سے

۱	=	$\frac{۰.۴۰۶}{۰.۴۰۶}$	Mg
۱	=	$\frac{۰.۴۰۶}{۰.۴۰۶}$	S
۴	=	$\frac{۱.۶۲۶}{۰.۴۰۶}$	O
۷	=	$\frac{۲.۸۴۶}{۰.۴۰۶}$	H ₂ O

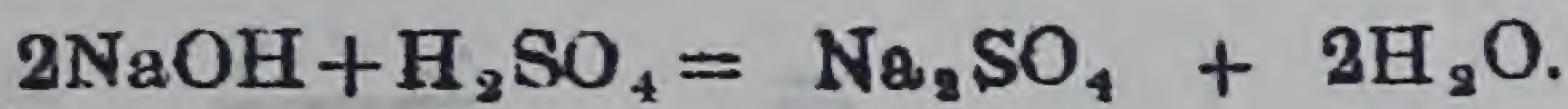
لہذا مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ: —



۷۳۴۔ کیمیائی مسائل میں استعمال —
اب ہم اُن بنیادی حسابوں سے بحث کر چکے ہیں جو کیمیائی مسائل میں کام آتے ہیں۔ اس لئے ذیل میں چند مثالیں درج کی جاتی ہیں۔ ان سے معلوم ہو جائیگا کہ جن سوالوں میں کیمیائی تحلیل اور کیمیائی تبادلوں سے بحث ہوتی ہے اُن میں ان بنیادی حسابوں سے ہم کس طرح کام لے سکتے ہیں۔

مثال ۷۳۵۔ اکعب سمر ہلکائے ہوئے

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ (کثافت اضافی ۱.۵۵)
کو جس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے عین تعدیل پر لے
آنے کے لئے وزن کتنا کادی سوڈا (NaOH) درکار ہے؟
اس قسم کے کیمیائی تعاملوں کی بحث میں جہاں وزن
اور حجم کو محسوب کرنا ہو بہتر یہ رہے کہ سب سے پہلے تعامل
کو مساوات کی شکل میں لکھ لیا جائے۔ چنانچہ اس سوال
میں: —



Sodium sulphate

سوڈیم سلفیٹ

یعنی H_2SO_4 کی تعدیل کے لئے $2NaOH$

درکار ہے۔ اس سے دونوں چیزوں کے وزنوں کا
رشتہ حسب ذیل ہوگا: —

$$(1 + 16 + 23) \times 2 = 2\text{NaOH}$$

$$80 =$$

$$42 + 32 + 2 = \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \text{اور}$$

$$98 =$$

یعنی دونوں کے وزنوں کا تناسب ۸۰ : ۹۸ ہے۔
 اس سے ظاہر ہے کہ وزناً ۹۸ حصہ سلفیورک
 (Sulphuric) تڑشہ کی تبدیل کے لئے ۸۰ حصہ کاوی سوڈا
 (Soda) درکار ہے۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ
 کا کتنا وزن ہے جس کی تبدیل منظور ہے :—
 ۱۰ مکعب سمر ہلکائے سلفیورک تڑشہ (کثافتِ اضافی

$$10 \times 1.55 = \text{کا وزن}$$

$$15.5 \text{ گرام} =$$

اس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے۔ لہذا

$$\frac{21 \times 15.5}{100} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا وزن}$$

$$3.255 \text{ گرام} =$$

اور اس کے لئے کاوی سوڈے کی مقدارِ مطلوب

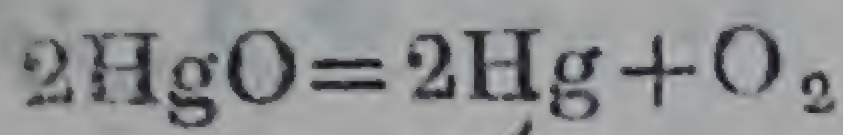
$$\frac{80 \times 3.255}{98} =$$

$$2.62 \text{ گرام} =$$

مثال ۱۶ — ۱۰ گرام مرکبوریک

آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو گرم کرنے سے کتنے حجم

کی آکسیجن حاصل ہوتی ہے بحالیکہ یہ گیس، تپش اور دباؤ کی معیاری حالتوں (۰° حر اور ۷۶۰ مم) میں جمع کی جائے؟
 مرکبوریک آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو گرم کرنے سے جو تعامل ہوتا ہے اس کی مساوات حسبِ ذیل ہے:-



اس مساوات سے آکسیجن کا وزن معلوم کرو۔ ظاہر ہے کہ ۲۳۲ گرام مرکبوریک آکسائیڈ (Mercuric oxide) سے ۳۲ گرام آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ یعنی وزناً ۲ حصہ مرکبوریک آکسائیڈ (Mercuric oxide) ۲ حصہ آکسیجن دیتا ہے۔ لہذا ۱۰ گرام مرکبوریک آکسائیڈ سے حاصل شدہ آکسیجن کا وزن

$$\frac{10 \times 2}{232} =$$

$$= 0.86 \text{ گرام}$$

معیاری تپش اور دباؤ کے تحت میں ۳۲ گرام آکسیجن کا حجم ۲۲.۴ لیٹر ہوتا ہے۔ لہذا

$$\frac{22.4 \times 0.86}{32} =$$

$$= 0.61 \text{ لیٹر}$$

مثال ۱۷۔ معیاری تپش اور معیاری

دباؤ کے تحت میں اریٹر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

(dioxide) حاصل کرنے کے لئے کتنے وزن کی گندک جلانا

چاہیے؟



اس سوال میں حجم معلوم ہے۔ اور ہمیں حجم سے

وزن پر پہنچنا ہے :-

$$\begin{aligned} 44 \text{ گرام} &= \text{SO}_2 \text{ ۲۲.۵ لیٹر} \\ \frac{44}{22.5} &= \text{SO}_2 \text{ ۱ لیٹر لہذا} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 258.49 \text{ گرام} &= \text{SO}_2 \text{ ۳۲ گرام} \\ \frac{258.49 \times 32}{44} &= \text{S ۱۹۳.۲۵ گرام لہذا} \end{aligned}$$

اس سے ظاہر ہے کہ ۱ لیٹر SO_2 حاصل کرنے کے لئے ۳۲.۵ گرام گندک درکار ہے۔
اس قسم کے حساب کو ہم اس طرح مختصر کر سکتے ہیں کہ مساوات کے دو طرف سے ۳۲ گرام گندک سے ۴۴ گرام یعنی ۲۲.۵ لیٹر SO_2 حاصل ہوتا ہے۔ اس لئے $\frac{32}{22.5}$ گرام گندک سے ۱ لیٹر SO_2 حاصل ہونا چاہیئے۔

ذیل کی مثال میں تیش اور دباؤ بھی شامل ہیں اور یہ دونوں معیاری حالتوں سے مختلف ہیں۔ اس لئے یہ مثال ذرا پیچیدہ ہے۔ لیکن حقیقت میں اس میں کوئی خاص اشکال نہیں۔ صرف تیش اور دباؤ کے اعتبار سے تصحیح کی ضرورت ہے۔

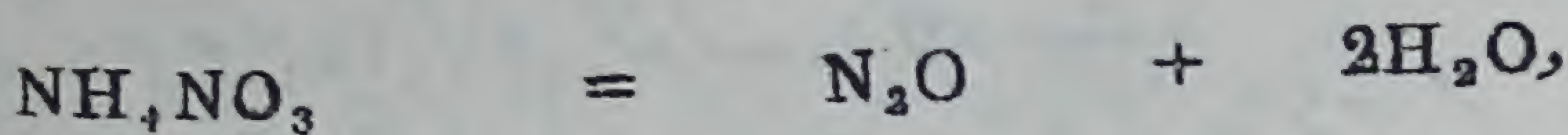
مثال ۱۸ ————— ۲ لیٹر نائٹروس آکسائیڈ
(Nitrous oxide) جمع کیا گیا ہے بجائیکہ تیش ۳۹ م اور دباؤ

۴۱، عمر ہے۔ بتاؤ اس گیس کے لئے کتنے وزن کا امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) تحلیل ہوا ہے۔

سب سے پہلے اس بے قاعدگی کو دور کرنا چاہیے جو تپش اور دباؤ سے پیدا ہوئی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے یہ بات معلوم کرنے کی ضرورت ہے کہ اگر گیس مذکور معیاری تپش اور معیاری دباؤ کے تحت میں جمع کی جاتی تو اس کا حجم کیا ہوتا۔ چنانچہ یہ حجم :—

$$\frac{41 \times 273 \times 760}{273 \times 760} = 21.33 \text{ لیٹر}$$

اب مساوات کی رو سے :—



Ammonium nitrate

Nitrous Oxide

امونیم نائٹریٹ

نائٹرس آکسائیڈ

یعنی ۸۰ گرام امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate)

سے ۴۴ گرام (یا ۲۲ و ۲۲ لیٹر) نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous

oxide) حاصل ہوتا ہے۔ بناء بریں :—

تحلیل شدہ امونیم نائٹریٹ کی مقدار = $\frac{21.33 \times 80}{22.4}$ گرام

$$= 75.81 \text{ گرام}$$

مثال ۱۹۔ ایک گرام پانی ۱۰۰

کی بھاپ میں تبدیل کیا گیا ہے۔ اتنا ہی پانی سوڈیم

(Sodium) کی مدد سے تحلیل کیا گیا ہے اور حاصل شدہ

ہائیڈروجن (Hydrogen) ۳ اہ کی تپش پر جمع کی گئی ہے۔

دونوں صورتوں میں باریک کی بلندی ۵۰ سمر ہے۔ بتاؤ
بھاپ اور ہائیڈروجن کا کتنا کتنا حجم ہے۔
آؤ پہلے بھاپ کا حجم معلوم کریں۔ یہ چونکہ پانی ہے
اس لئے معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت اس کی کثافت
آنی ہونی چاہیے کہ:—

$$\begin{aligned} 18 \text{ گرام} &= 22.4 \text{ لیٹر کا وزن} \\ \frac{22.4}{18} \text{ لیٹر} &= 1 \text{ گرام کا حجم} \end{aligned}$$

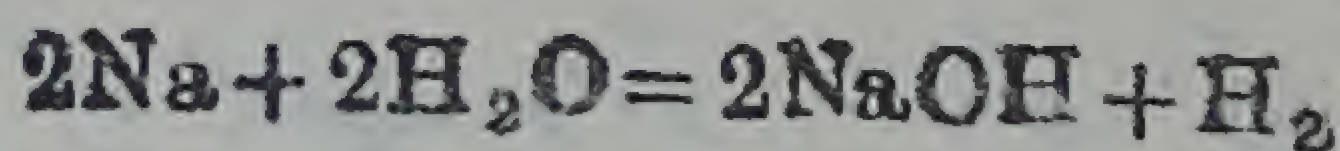
$$= 1.233 \text{ لیٹر}$$

۱۰۰ اہ اور ۵۰ سمر دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسب

ذیل ہو جائیگا:—

$$\frac{44.0 \times 22.4 \times 1.233}{65.0 \times 22.4} = 1.541 \text{ لیٹر}$$

سوال کا دوسرا حصہ حاصل شدہ ہائیڈروجن کے حجم
سے متعلق ہے۔ تحلیل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب
ذیل ہونی چاہیے:—



اس سے ظاہر ہے کہ ۲۴ گرام پانی سے ۲ گرام
ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔ اس بناء پر اگر ۲۴ گرام پانی سے ۱۲ گرام
ہائیڈروجن حاصل ہونی چاہیے۔

اور معیاری دباؤ اور پیش کے ماتحت ۱۲ گرام ہائیڈروجن کا حجم

$$= \frac{11.2}{18} \text{ لیٹر}$$

$$= 0.622 \text{ لیٹر}$$

اور یہ حجم ۱۳ اور ۵۰، نمر دباؤ کے ماتحت

$$= \frac{490 \times 286 \times 0.642}{243 \times 450} \text{ لیٹر}$$

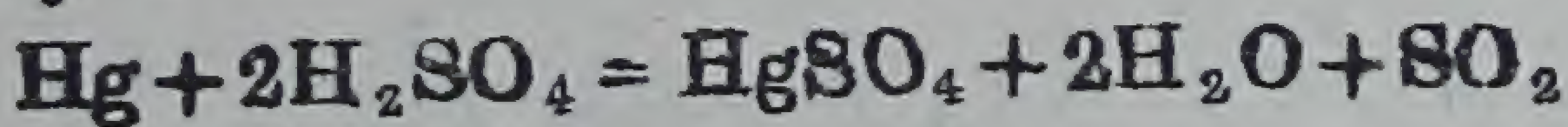
$$= 0.6458 \text{ لیٹر}$$

اب ہم نے اُن تمام اہم عناصر سے بحث کر لی ہے جن سے کیمیائی مسائل کے حل میں عموماً کام پڑتا ہے۔ اس بحث کو ختم کر لینے کے بعد صرف اس بات کی ضرورت باقی رہ گئی ہے کہ مزید توضیح کے لئے چند مثالوں کا اور اضافہ کر دیا جائے۔

مثال ۲۔ ۱۰ گرام پارے پر، مرکب

سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ بہ افراط ڈال کر دونوں کو ہم نے گرم کیا ہے۔ اور ان کے تعامل سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوا ہے اُس کو ۱۵ اور ۷۵، نمر دباؤ کے ماتحت جمع کر لیا ہے۔ بتاؤ اس گیس کا حجم کیا ہے۔

یہاں بھی حسب دستور حساب کی ابتدا تعامل کو مساوات کی شکل میں بیان کرنے سے ہونی چاہیے :-



Mercuric
sulphate

یعنی ۲۰۰ گرام پارے سے حاصل شدہ SO_2 = ۶۴ گرام

یا ۲۰۰ " " " " " = ۲۲.۲۲ لیٹر

لہذا ۱۰ " " " " " = ۱۱.۱۱ لیٹر

یہ حجم معیاری تپش اور دباؤ کے ماتحت ہے۔ ۱۵ اور ۷۵ گمر دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسب ذیل ہو جائیگا : —

$$\frac{1111 \times 288 \times 760}{760 \times 273} = 1162 \text{ لیٹر}$$

مثال ۳۱ — ۲۵ مکعب سمر مارش

(Marsh) گیس (CH_4) کو گیس پیماس میں ۵۰۰ مکعب سمر ہوا کے ساتھ ملا کر آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ اگر تپش اور دباؤ ہر حالت میں ایک حال پر رہیں تو مندرجہ ذیل صورتوں میں گیس کا حجم کیا ہوگا : —

(ا) پیدا شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon

dioxide) کو نکال لینے سے پہلے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کاوی پوٹاش (Potash)

میں جذب کر لینے کے بعد۔

یہاں کیمیائی تعامل کی مساوات حسب ذیل ہے :-



۲ حجم

۲ حجم

۲ حجم

ہوا کی نائیٹروجن احتراق میں کوئی حصہ نہیں لیتی۔

مساوات سے ظاہر ہے کہ دھماکے سے پہلے اگر ۲ حجم

مارش (Marsh) گیس اور ۲ حجم آکسیجن ہو تو اس آمیزہ سے ۲ حجم

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے۔ پانی

جتنی فضا گھیرتا ہے وہ قابل لحاظ نہیں۔

اس اعتبار سے ۲ حجم گھٹ کر ۲ حجم رہ گئے ہیں اور

کی بقدر ۴ حجم کے ہوتے۔

لیکن مارش (Marsh) گیس کا حجم ۲۵ کمب سمر ہوتے اور مارش گیس کو مساوات میں ہم نے ۲ جموں سے تقبیر کیا ہوتے۔

اس لئے حجم کی کمی ۵۰ کمب سمر ہوتے۔ اور گیسوں کا ۲۵ کمب سمر آمیزہ جو ابتداءً گیس پیا میں تھا وہ گھٹ کر ۲۵ کمب سمر ہو گیا ہوتے۔

اسی طرح یہ بھی ظاہر ہوتے کہ حاصل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا حجم مارش (Marsh) گیس کے اُس حجم کے برابر ہوتے جس سے یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہوتے۔ اس لئے اس کا حجم بھی ۲۵ کمب سمر ہونا چاہیئے اور اگر اس کو نکال لیا جائے تو گیس پیا میں ۲۵۰ کمب سمر گیس رہ جائیگی یعنی دھماکے کے بعد گیس پیا میں گیس کا حجم :—

(ا) CO_2 کو نکال لینے سے پہلے = ۲۵۵ کمب سمر

(ب) CO_2 کو نکال لینے کے بعد = ۲۵۰ کمب سمر

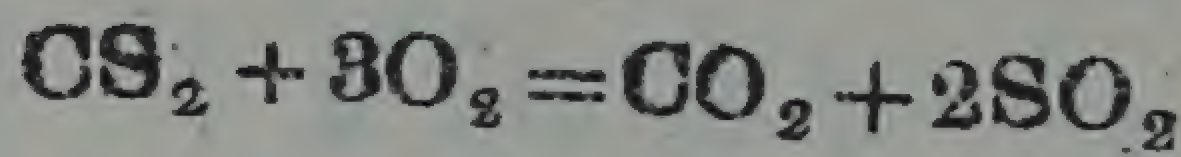
مثال ۲۲۔ — ۱۰ کمب سمر مائع کاربن

ڈائی سلفائیڈ (Carbon dioxide) جس کی کثافت اضافی

۲۱۳ سے آکسیجن میں جلایا گیا۔ بتاؤ حاصل شدہ گیسوں کا حجم کیا ہوگا۔ بحالیکہ یہ گیسیں معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت ہوں۔

Carbon

سب سے پہلے کاربن ڈائی سلفائیڈ (disulphide) کا وزن معلوم کرنا چاہیے۔ اس کی کثافت اضافی ۲۶.۳ ہے اس لئے اس کے ۱۰ گمب سمر کا وزن ۲۶۳ گرام ہوگا۔ احتراق کے دوران میں جو کیمیائی تغیر ہوتا ہے اس کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہے :-



یعنی ۷۶ گرام CS_2 سے ۴۴ گرام یا ۲۲.۲۲ لیٹر CO_2 پیدا ہوتا ہے۔
 " " " " ۱۲۸ " " " " یا ۴۴.۴۴ لیٹر SO_2 " " " " بالکلہ " " " " ۹۶.۹۶ لیٹر CO_2 اور SO_2 " " " " لہذا ۲۶.۳ " " " " سے پیدا شدہ CO_2 اور SO_2 کا آمیزہ

$$= \frac{۲۶.۳ \times ۹۶.۹۶}{۷۶} \text{ لیٹر}$$

$$= ۳۳.۰۸ \text{ لیٹر}$$

مثال ۲۳۔ ا۔ ہوا کو جگا ۷۹ فی صدی نائٹروجن اور ۲۱ فی صدی آکسیجن کا آمیزہ مان لو۔ اور نائٹروجن کی اضافت سے ہوا کی کثافت معلوم کرو۔
 ب۔ یہ بھی معلوم کرو کہ ہوا کی اضافت سے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخارات کی کثافت کیا ہے۔

ا۔ ۷۹ حجم نائٹروجن کا وزن = ۱۴×۷۹ یعنی ۱۱.۶ حجم نائٹروجن کا وزن اور ۲۱ حجم آکسیجن کا وزن = ۱۶×۲۱ یعنی ۳۳.۶ حجم نائٹروجن کا وزن

$$\begin{array}{rcl} \text{لہذا } ۱۰۰ \text{ حجم ہوا کا وزن} & = & \frac{۱۳۴۴}{۱۳۴۲} \times \text{حجم مائیکروجن کا وزن} \\ \text{پس ہوا کی کثافت} & = & \frac{۱۳۴۲}{۱۰۰} \end{array}$$

$$۱۳۶۳۲ =$$

ب۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا ضابطہ CS_2 ہے۔

$$\text{لہذا اس کا وزن سالمہ} = ۲ \times ۳۲ + ۱۲ =$$

$$۷۶ =$$

$$\frac{۷۶}{۲} =$$

$$۳۸ =$$

$$\frac{۳۸}{۱۳۶۳۲} =$$

$$۲۵۶۳۵ =$$

پس مائیکروجن کی اضافت سے
کاربن ڈائی سلفائیڈ کی کثافت

اور ہوا کی اضافت سے کاربن
ڈائی سلفائیڈ کی کثافت

اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات

ہدایت۔ مندرجہ ذیل حسابوں میں اُن اوزان جو اہر سے
کام لو جو نویں فصل کے آخر میں دیئے گئے ہیں۔

۱۔ ایک گیس کا حجم ۵۰۰ سی۔م پر ۳ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ میں

تغیر نہ ہو تو کونسی تپش پر اس گیس کا حجم ۴ لیٹر ہو جائیگا ؟

۲۔ دو گیسوں کا حجم مساوی ہے۔ لیکن ایک گیس

۲۰۔ ۲۰ م کی تیش پر ہے اور دوسری گیس۔ ۲۰ م کی تیش پر۔ ۲۰ م پر ان دونوں گیسوں کے اضافی حجم کیا ہونگے؟

۳۔ ایک گیس کا حجم ۱۳ م پر ۱۰۰ مکعب سمر ہے۔ دباؤ

۲۰ م پر ۳۰ م پر ۱۳ م پر اور ۳۰ م پر اس کا حجم کیا ہوگا۔

۴۔ معیاری دباؤ کے ماتحت ایک گیس کا حجم

۲۰ مکعب سمر ہے۔ اگر دباؤ معیاری دباؤ کا $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ اور $\frac{1}{6}$ ہو تو

ان حالتوں میں گیس مذکور کا کیا حجم ہوگا؟

۵۔ کسی گیس کا حجم ۵۰ م سمر دباؤ کے ماتحت $\frac{1}{2}$ لیٹر

ہو تو ۸۵۰ م سمر دباؤ کے ماتحت اس کا حجم کیا ہوگا؟

۶۔ ۱۰ م سمر طول، ۵ م سمر عرض اور ۳ م سمر عمق کے

ایک مستطیل برتن میں ۱۰۰ م اور ۴۰ م سمر دباؤ کے ماتحت

گیس بھری ہے۔ معیاری تیش اور دباؤ کے ماتحت اس گیس

کا حجم کیا ہوگا؟

۷۔ گیس پیما میں ایک گیس جمع کی گئی ہے اور معلوم

ہوا ہے کہ گیس پیما میں پارے کی سطح نیچے رکھے ہوئے برتن

میں کے پارے کی سطح سے ۲۵ م سمر بلند ہے۔ اور اسی وقت

بار پیمائی کی بلندی ۴۵ م سمر ہے۔ دباؤ یہ گیس کتنے دباؤ کے

ماتحت ہے۔

۸۔ ایک گیس معیاری تیش اور دباؤ کے ماتحت جمع کی گئی

ہے۔ پھر دباؤ دو چند کر دیا گیا ہے۔ اور تیش بالترتیب یہاں

تک بڑھائی گئی ہے کہ گیس کا حجم اتنا ہو گیا ہے جتنا کہ ابتداء

میں تھا۔ بتاؤ اس حالت میں گیس کی تپش کیا ہے۔

۹۔ اگر بھاپ کا سکڑاؤ کلیئر بائل کے مطابق ہو۔ اور تپش ۶۰۰ درجے ہو تو کتنے کرات ہوائیہ کے دباؤ کے ماتحت بھاپ کی کثافت پانی کی کثافت کے برابر ہو جائیگی؟

اکمب سم پانی کا وزن = ۱ گرام

۱۰۔ اگر تپش ۵۰۰ درجے ہو تو کتنے دباؤ کے ماتحت ٹائیڈروجن کی کثافت پانی کی کثافت کے ۰.۶۲ کے برابر ہو جائیگی؟

۱۱۔ ایک کمب سم برومین (Bromine) کو جس کی کثافت ۳.۱۲ ہے ۸ درجے پر بخارات میں تبدیل کر دیا گیا ہے۔ بتاؤ ان بخارات کا حجم کیا ہوگا۔

۱۲۔ خالص نائٹریک (Nitric) ترشہ کی کثافت اضافی اگر ۱.۵۲۲ ہو تو اس ترشہ کے ۱۰۰ کمب سم کا وزن کیا ہوگا؟ ۱۰۰ گرام وزن کے لئے اس ترشہ کا کتنا حجم لینا چاہیے؟

۱۳۔ ۱۰۰ گرام کاوی پوٹاش (Potash) KOH

کو عین تبدیل پر لانے کے لئے کتنے حجم کا نائٹریک (Nitric)

ترشہ (کثافت اضافی ۱.۵۲۲) درکار ہے؟ اور اس سے کتنے وزن کا پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) بنیگا؟

۱۴۔ کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) کی

فی صدی ترکیب معلوم کرو۔ بتاؤ اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) فی صدی کتنا ہے۔

۱۵۔ کلورین (Chlorine) پانی کے ساتھ ترکیب

کھا کر ایک ٹھوس ہائیڈریٹ (Hydrate) پیدا کرتی

ہے جس کی ترکیب $\text{Cl}_2, 8\text{H}_2\text{O}$ ہے۔ بتاؤ اس مرکب

میں ہائیڈروجن، کلورین، اور آکسیجن، کتنی کتنی فی صدی ہیں۔

۱۶۔ ایک مرکب، ۳۳ و ۵۳ فی صدی گندک اور

۶۶ و ۴۶ فی صدی لوہے پر مشتمل ہے۔ اس مرکب کا امتحانی

ضابطہ معلوم کرو۔

۱۷۔ لوہے کے ایک آکسائیڈ (Oxide) میں ۳ و ۷۲

فی صدی لوہا ہے۔ اس آکسائیڈ کا امتحانی ضابطہ معلوم کرو۔

۱۸۔ ایک نمک کی فی صدی ترکیب حسب ذیل

ہے۔ اس نمک کا سادہ ترین ضابطہ کیا ہوگا :—

سوڈیم (Sodium) ۳۶ و ۲۹

فاسفورس (Phosphorous) ۳۸ و ۲۶

آکسیجن (Oxygen) ۲۶ و ۲۲

۱۰۰ و ۰۰

۱۹۔ کاوی سوڈے کا محلول جس کی کثافت اضافی

۱۵۳۲ ہے، ۸ و ۲۸ فی صدی NaOH پر مشتمل ہے۔ اس

محلول کے ایک لیٹر کی تبدیل کر دینے کے لئے کتنے وزن

کا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ عین کافی ہوگا؟

۲۰۔ ایک گرام مرکبوریٹ کلورائیڈ (Mercuric chloride)

کی کامل ترسیب کے لئے ۱۳ اور ۷۸، ۷۹ و ۷۸

HgCl_2

کے ماتحت سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کا
کتنا حجم درکار ہوگا؟

۲۱۔ ۱۰ گرام اور ۶۰، ہمدرد باؤ کے ماتحت ایک لیٹر
سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) حاصل کرنے
کے لئے کتنے وزن کا خالص آنتیمونی سلفائیڈ (Antimony
Sulphide) Sb_2S_3 درکار ہے؟

۲۲۔ ۱۰ گرام فاسفورس (Phosphorous) کو پٹا کلورائیڈ
(Penta chloride) میں تبدیل کر دینے کے لئے کتنے حجم
کی کلورین درکار ہے؟

۲۳۔ ایک گرام معمولی نمک پانی میں حل کر کے اس
کے محلول میں سلورنائیٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول
بہ افراط ملایا گیا ہے۔ اس محلول سے کتنے وزن کا سلور
کلورائیڈ (Silver chloride) رسوب بنیگا؟

۲۴۔ ایک کمرہ ۶ میٹر لمبا ۴ میٹر چوڑا اور ۳ میٹر
اُونچا ہے۔ اس کمرہ کی ہوا میں فی ۱۰۰۰ حجم ۱ حجم کاربن ڈائی
آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔ ان مقدمات سے مندرجہ
ذیل باتیں معلوم کرو:—

(ا) اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم۔

(ب) اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا وزن۔

۲۵۔ ڈروماس نے ہوا کو گرم کئے ہوئے تانبے پر

ملاحظہ کر ان آمینختہ گیسیوں میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ بتاؤ حالات مندرجہ ذیل میں کون کون سی گیسیں اور ان گیسیوں کے کتنے کتنے حجم ہیں:—

(ا) دھماکے سے عین پہلے۔

(ب) دھماکے کے عین بعد۔

۲۹۔ آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

۱۰ لیٹر آکسیجن کے ایک آمیزہ میں ۱۰ لیٹر آکسیجن سے اور ۱۰ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ اس آمیزہ کو ۱۰۰ مکعب سمر پانی کے ساتھ ہلایا گیا ہے۔ اگر تجربہ کے وقت تپش ۰° ہو اور باریم کی بلندی ۴۰ سم ہو تو بتاؤ ان دونوں گیسیوں کے کتنے کتنے حجم حل ہونگے۔

۳۰۔ ۱۰ لیٹر آکسیجن اور ۱۰ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آمیزہ کے متعلق بھی وہی باتیں معلوم کرو جو سوال بالا میں مطلوب ہیں۔

۳۱۔ سمندر کے ۱ لیٹر پانی (کثافت اضافی ۱.۰۳) کو خشکی کی حد تک تبخیر کر دینے سے معلوم ہوا کہ نمکوں کا ۳۶.۴ گرام ثقل رہ گیا ہے۔ اس سے سمندر کے پانی میں ٹھوس مادہ کا فی صدی تناسب معلوم کرو۔

۳۲۔ اگر ۳۹ لیٹر ۳۹ لیٹر کے برابر ہو تو ایک لیٹر میں کتنے مکعب اینچ اور ایک مکعب فٹ میں کتنے لیٹر ہونگے؟

۳۳۔ گنے کی شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) میں کاربن کا فی صدی تناسب کیا ہے؟ ۱۲ گرام شکر کے احتراق سے کتنے حجم کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے؟

۳۴۔ ۲۰ مکعب سمر ایتھیلین (Ethylene) اور ۲۰۰ مکعب سمر آکسیجن کو گیس پیا میں رکھ کر اس آمیزہ کو دھماک دیا گیا ہے۔ دھماکے کے بعد کتنے حجم کی گیس باقی رہ گئی ہے؟ باقی ماندہ گیس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو کاوی پوٹاش (Potash) میں جذب کر لیا جائے تو اس صورت میں کتنے حجم کی گیس باقی رہ جائیگی؟

۳۵۔ قلمی آگزلیک (Oxalic) ترشہ $C_2H_2O_4 + 2H_2O$ کی کتنی مقدار کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی افراط کے ساتھ گرم کرنا چاہیے کہ معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت ۵ لیٹر گیس حاصل ہو؟

۳۶۔ ۵۰ مکعب سمر سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) میں کلورین بہ افراط ملا دی جائے تو کتنے حجم کا ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنیگا؟ اور کتنے وزن کی گندک آزاد ہوگی؟

۳۷۔ ایک کاربن دار چیز کے ایک گرام وزن کو لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے معلوم ہوا کہ ۱۰ گرام دھاتی سیسین کیا ہے۔ ان

مقدمات کی بنا پر کاربن (Carbon) کافی صدی تناسب معلوم کرو۔

۳۸۔ ایک ۱۰۰ مکعب میٹر گنجائش کے غبارے کو نائٹروجن سے بھرنا مقصود ہے۔ اس مطلب کے لئے ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرینے میں کتنے وزن کا لوہا حل کرنا چاہیئے؟

۳۹۔ ۱۰ گرام کاربن ۱۰۰۰ لیٹر ہوا میں جلایا گیا ہے۔ اور ہوا کا یہ حجم ۵ اہم اور ۷۰۰ ہمر دباؤ کے ماتحت ہے۔ احتراق کے مکمل ہو جانے پر ہوا میں نائٹروجن، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا فی صدی تناسب کیا ہوگا؟

اس بات کو مان لو کہ کاربن جس ۱۰۰۰ لیٹر ہوا میں جلایا گیا ہے اس میں فی صدی

نائٹروجن	=	۷۹ جم
آکسیجن	=	۲۱ جم



جوابات

(*)

چودھویں فصل

۵- ۱۱ ر ۲ گرام ہائیڈروجن

۸۸ ر ۸ گرام آکسیجن

۹- ۱۹ ر ۹۵ گرام - ۱۲ ر ۵۵ گرام

۱۰- معیاری دباؤ (۱) ۴۴ ر ۹۵۵۵ مکعب سمر

(ب) ۲۲ ر ۵۲۵۵ مکعب سمر

۷۴ سمر دباؤ (۱) ۴۴ ر ۹۵۵۵ مکعب سمر

(ب) ۲۲ ر ۵۲۵۵ مکعب سمر

۱۱- ۴۴ ر ۹۵۵۵ مکعب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ۱۹ ر ۴۵۵۵

مکعب سمر آکسیجن -

سولہویں فصل

(*)

۶- ۱۹ ر ۴۵۵۵ فی صدی

۷۔ نائٹروجن ۷۸، ۲۹ فی صدی

آرگن ۰، ۶۸

آکسیجن ۲۰، ۶۸، ۳

۱۰۰، ۰۰

۸۔ ۲۲، ۹۷ فی صدی

فصل انیسویں

(*)

۷۔ ۲۳، ۹۹ ٹن (Ton)

۱۶۔ ۰، ۵۷ فی صدی

۱۷۔ ۱۱، ۶۶، ۷۷ کعب سمر

فصل بیسویں

(*)

۵۔ ۳۰ کعب سمر - ۲۰ کعب سمر

۱۵۔ ۶۰ کعب سمر آکسیجن

۱۶۔ ۸۰ کعب سمر

۵۵ کعب سمر آکسیجن - ۲۰ کعب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ

۱۰ کعب سمر آبی بخارات۔

کیسویں فصل

(*)

۱۳۔ ۸۵۵۰ مکعب سمر - ۲۰۲۰ مکعب سمر

پائیسویں فصل

(*)

۱۴۔ ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium)
 Na_2HPO_4 (hydrogen phosphate) ۸۸۱۷۵ گرام

تیسویں فصل

(*)

- ۱۔ ۹۱°
- ۲۔ ۲۹۳ ، ۲۵۳
- ۳۔ ۵۰ مکعب سمر ، ۹۰ مکعب سمر ، ۱۴۰ مکعب سمر
- ۴۔ ۲۰۹۰ مکعب سمر ، ۴۱۸ مکعب سمر ، ۱۰۴۵ مکعب سمر
- ۳۸ مکعب سمر
- ۵۔ ۲۴۱ مکعب سمر
- ۶۔ ۱۲۹۷ مکعب سمر

۶- ۴۸۸ سمر

۸- ۳۶۳ °س

۹- ۳۹۴ گرائٹ ہوائیہ

۱۰- ۶۸۸۸ گرائٹ ہوائیہ

۱۱- ۵۷۱۴ مکعب سمر

۱۲- ۱۵۲۵۲ گرام، ۶۵۵۷ مکعب سمر

۱۳- ۷۳۵۹ مکعب سمر، ۱۸۰۵ گرام

۱۴- $\text{Ca} = ۴۰$ فی صدی

" $\text{C} = ۱۲$

" $\text{O} = ۱۶$

۴۴ فی صدی

۱۵- $\text{H} = ۷۴۴$ فی صدی

" $\text{Cl} = ۳۳۵۰۲$

" $\text{O} = ۵۹۵۵$

۱۶- FeSO_4

۱۷- Fe_3O_4

۱۸- $\text{Na}_6\text{P}_4\text{O}_{18}$

۱۹- ۴۶۵۷ گرام

۲۰- ۸۱۵۸ مکعب سمر

۲۱- ۴۵۸۶ گرام

۲۲- ۱۷۵۹۱ لیٹر

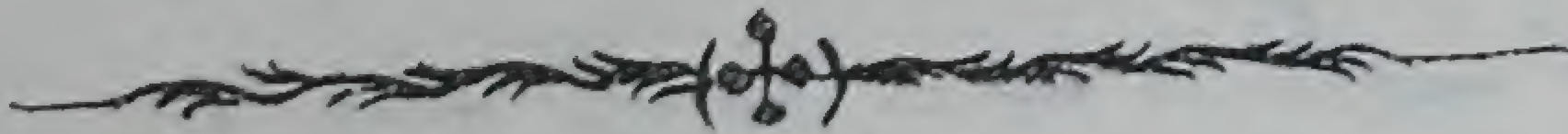
- ۲۳- ۲۵ گرام
- ۲۴- ۷۲ لیٹر، ۱۲۲۶ گرام
- ۲۵- آکسیجن ۲۳، آکسیجن ۲۰.۵
- نائیٹروجن ۷۷، نائیٹروجن ۷۹.۳
- ۲۶- نائیٹروجن ۱۱، آکسیجن ۸۸.۹
- ۲۷- ۲۲.۶ لیٹر
- ۲۸- (ا) $N = ۷۵$ کعب سم
- $H = ۲۲.۵$ کعب سم
- $O = ۲۰.۰$ کعب سم
- (ب) $N = ۷۵$ کعب سم
- $O = ۲۸.۷۵$ کعب سم
- ۲۹- آکسیجن $= ۳۷.۳$ کعب سم
- کاربن ڈائی آکسائیڈ $= ۱۶.۳۶$ کعب سم
- ۳۰- آکسیجن $= ۰.۳۷$ کعب سم
- کاربن ڈائی آکسائیڈ $= ۱۶.۳۶$ کعب سم
- ۳۱- ۳۴.۵ فی صدی
- ۳۲- ۲۳.۰، ۶۱.۷، ۳۱.۷
- ۳۳- ۲۲.۱ فی صدی، ۱۵.۷ لیٹر
- ۳۴- ۱۸۰ کعب سم، ۱۴۰ کعب سم
- ۳۵- ۱۴.۱۸ گرام
- ۳۶- ۱۰۰ کعب سم، ۰.۷۰ گرام

۳۷- ۲۹ فی صدی

۳۸- ۲۵۲۵۰ کلو گرام

۳۹- نائیٹروجن ۷۹۰۰۰ فی صدی، آکسیجن ۱۸۵۸۸

فی صدی، کاربن ڈائی آکسائیڈ ۲۵۱۲ فی صدی



ضمیمہ اول

وزن اور ناپ کا میٹری نظام



جن کاموں میں تولنے اور ناپنے کی ضرورت پڑتی ہے اُن میں میٹری نظام کا استعمال بہت سہولت کا موجب ثابت ہوا ہے۔ اس لئے اعلیٰ کاموں میں یہ نظام نہایت عمومیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس نظام میں طول کی اکائی میٹر ہے جو ۳۹، ۳۷ اینچ کا مساوی ہے۔

جھمکی اکائی وہ مکعب ہے جس کا ضلع $\frac{1}{10}$ میٹر ہو۔ یہ اکائی تقریباً $\frac{1}{16}$ مکعب اینچ کے برابر ہے۔

کمیت مادہ کی اکائی مہمیش کے اُس پانی کی کمیت مادہ ہے جو پیش مذکور پر اکائی حجم میں سماتا ہے۔ اس اکائی کو گرام کہتے ہیں۔ اور گرام ۱۵، ۳۲ گرین کے برابر ہے۔

لاحقہ کلو (Kilo) سے ضعف ۱۰۰۰ مراد ہے۔ مثلاً

$$\begin{aligned}
 1000 \text{ گرام} &= 1 \text{ کلو گرام} \\
 15,32 \text{ گرین} &= 1 \text{ گرام} \\
 2,2 \text{ پونڈ تقریباً} &= 1 \text{ کلو گرام}
 \end{aligned}$$

لاحقہ دسی (Deci) سے کسر $\frac{1}{10}$ مراد ہے۔

لاحقہ سنتی (Centi) سے کسر $\frac{1}{100}$ مراد ہے۔

لاحقہ صلی (Milli) سے کسر بیس مراد ہے۔

مثلاً : —

۱ دسی میٹر = $\frac{1}{10}$ میٹر = ۳۹۳۶ اینچ

۱ سنتی میٹر (سم) = $\frac{1}{100}$ میٹر = ۰.۳۹۳۶ اینچ

۱ ملی میٹر (مسم) = $\frac{1}{1000}$ میٹر = ۰.۰۳۹۳۶ اینچ

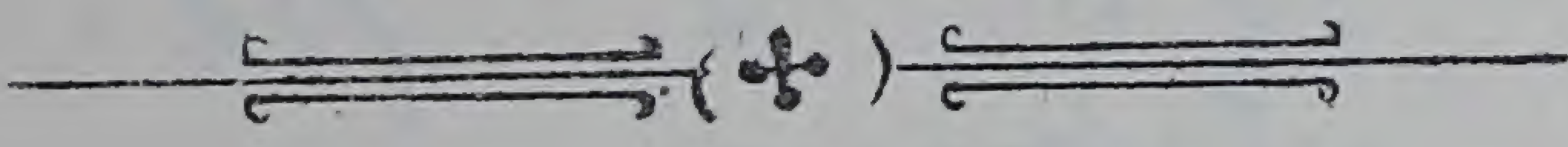
اس سے ظاہر ہے کہ ۱ اینچ ۲۵ ملی میٹر سے قدرے زیادہ ہے۔

۱ دسی گرام = $\frac{1}{10}$ گرام = ۱۵۴۳۲ گرین

۱ سنتی گرام = $\frac{1}{100}$ گرام = ۱۵۴۳۲ گرین

۱ ملی گرام = $\frac{1}{1000}$ گرام = ۱۵۴۳۲ گرین

جسم کا ایک ٹاپ جو اکثر استعمال ہوتا ہے وہ ہے جس کو لیٹو کہتے ہیں۔ یہ ٹاپ پر کے ایک کلو گرام پانی کا حجم ہے۔
بناء بریں لیٹر، مکعب دسی میٹر کا مساوی ہے۔ اور انگریزی ٹاپ کی اکائیوں میں اس کو ۲۱۵.۰۲۶ مکعب اینچ سمجھنا چاہیئے۔



ضمیمہ دوم

مرطوب گیس کو معیاری حالتوں کی طرف تحويل کرنے کے لئے جداول

کسی مرطوب گیس کا حجم کسی معلوم تپش اور دباؤ کے ماتحت ناپا گیا ہو تو سب سے پہلے اس بات کا معلوم کرنا ضروری ہوتا ہے کہ خشک ہونے کی حالت میں ۰° اور ۷۶۰ ممر دباؤ کے ماتحت اس گیس کا حجم کیا ہوگا۔ اس مطلب کے لئے مندرجہ ذیل باتوں کا لحاظ رکھنا ضروری ہوتا ہے (دیکھو آٹھویں اور تیسریں فصل) :-

(ا) گیس کی تپش (یعنی تجربہ کے وقت کمرے کی تپش) -

(ب) دباؤ جو گیس پر پڑ رہا ہے (یعنی تجربہ کے وقت گڑھ ہوائی کا دباؤ) -

(ج) آبی بخارات کا تناؤ -

ان تمام باتوں کو محسوب کرنے سے حساب کسی قدر پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ اس لئے ایک جدول تیار کر لی گئی ہے اور ضرورت کے وقت اس جدول کو دیکھ کر ضروری تصحیح کے لئے

سامان پیدا کر لیا جاتا ہے۔

مثلاً، فرض کرو کہ دارالتجربہ کی تپش ۱۰ اُم اور گرہ ہوائی کا دباؤ ۴۴۰ مہر ہے۔ ۱۰ اُم پر کوئی گیس آبی بخارات سے سیر ہو تو ان بخارات کا سیری کی حالت کا دباؤ ۹۱۵ مہر ہوگا۔ اب اگر مرطوب گیس کا حجم ح ہو تو ۴۴۰ مہر اور ۴۶۰ مہر دباؤ کے ماتحت خشک گیس کا حجم ح جملہ ذیل سے معلوم ہو سکتا ہے :۔

$$C = \frac{(915 - 440) \times 243}{450 \times 283}$$

$$= 0.5928 \text{ ح}$$

اس سے ظاہر ہے کہ گیس کے حجم مشاہدہ سے معیاری تپش اور دباؤ کے ماتحت خشک گیس کا حجم معلوم کرنے کے لئے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ گیس کے حجم مشاہدہ کو جزو ضربی ۰.۵۹۲۸ سے ضرب کر دیا جائے۔ اور یہ جزو ضربی جدول سے لے لیا جاتا ہے۔ اسی طرح کسی اور تپش اور دباؤ کے لئے بھی ہم دیکھ سکتے ہیں کہ جدول میں جزو ضربی کیا ہے۔

دباؤ	۱۰ اُم	۱۲ اُم	۱۴ اُم	۱۶ اُم	۱۸ اُم	۲۰ اُم
۴۳۰ مہر	۰.۵۹۱۵	۰.۵۹۰۶	۰.۵۸۹۹	۰.۵۸۹۱	۰.۵۸۸۲	۰.۵۸۷۴
۴۴۰ مہر	۰.۵۹۲۸	۰.۵۹۲۰	۰.۵۹۱۱	۰.۵۹۰۳	۰.۵۸۹۵	۰.۵۸۸۶

دباؤ	۱۰م	۱۲م	۱۴م	۱۶م	۱۸م	۲۰م
۵۰ رمر	۰.۹۴۰	۰.۹۳۲	۰.۹۲۴	۰.۹۱۵	۰.۹۰۷	۰.۸۹۸
۶۰ رمر	۰.۹۵۳	۰.۹۴۵	۰.۹۳۶	۰.۹۲۸	۰.۹۱۹	۰.۹۱۰
۷۰ رمر	۰.۹۶۶	۰.۹۵۷	۰.۹۴۹	۰.۹۴۰	۰.۹۳۲	۰.۹۲۳

کسی درمیانی تپش اور دباؤ کے لئے جزو ضربی معلوم کرنا ہو تو یہ جزو تناسبی اوسط لے لینے سے اچھی خاصی صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہے۔ مثلاً ۱۰م اور ۷۰ رمر دباؤ کے لئے ہم جزو ضربی ۰.۹۳۲ اور ۱۱م اور ۵۰ رمر دباؤ کے لئے جزو ضربی ۰.۹۳۶ اختیار کر سکتے ہیں۔

اگر آزاد شدہ ہائیڈروجن کا وزن معلوم کرنا ہو تو جدول مندرجہ ذیل سے کام لے سکتے ہیں۔ معیاری حالتوں کے ماتحت ایک لیٹر خشک ہائیڈروجن کا وزن ۰.۹ گرام ہوتا ہے اور جدول میں یہ بات دکھائی گئی ہے کہ کسی معلوم تپش اور دباؤ کے ماتحت ایک لیٹر مرطوب ہائیڈروجن کا وزن کیا ہوگا :-

دباؤ	۱۰م	۱۲م	۱۴م	۱۶م	۱۸م	۲۰م
۳۰ رمر	۰.۸۲۴	۰.۸۱۶	۰.۸۰۹	۰.۸۰۲	۰.۷۹۴	۰.۷۸۷

وہاؤ	۱۰م	۱۲م	۱۴م	۱۶م	۱۸م	۲۰م
۷۴۰ رمر	۰.۵۰۸۳۵	۰.۵۰۸۳۸	۰.۵۰۸۴۰	۰.۵۰۸۴۳	۰.۵۰۸۴۶	۰.۵۰۸۴۸
۷۵۰ رمر	۰.۵۰۸۴۶	۰.۵۰۸۴۹	۰.۵۰۸۵۲	۰.۵۰۸۵۴	۰.۵۰۸۵۶	۰.۵۰۸۵۸
۷۶۰ رمر	۰.۵۰۸۵۸	۰.۵۰۸۵۱	۰.۵۰۸۴۳	۰.۵۰۸۳۵	۰.۵۰۸۲۶	۰.۵۰۸۲۰
۷۷۰ رمر	۰.۵۰۸۶۹	۰.۵۰۸۶۱	۰.۵۰۸۵۴	۰.۵۰۸۴۶	۰.۵۰۸۳۹	۰.۵۰۸۳۱

مثال سے اس جدول کا طریق استعمال بخوبی واضح ہو جائیگا:۔

۱۶م

پیش

وہاؤ

۷۵۰ رمر
۱۲۰ مکعب سمر

گیس کا حجم مشاہدہ

۱۶م اور ۷۵۰ رمر کے ماتحت جزو ضربی ۰.۵۰۸۲۴ ہے۔

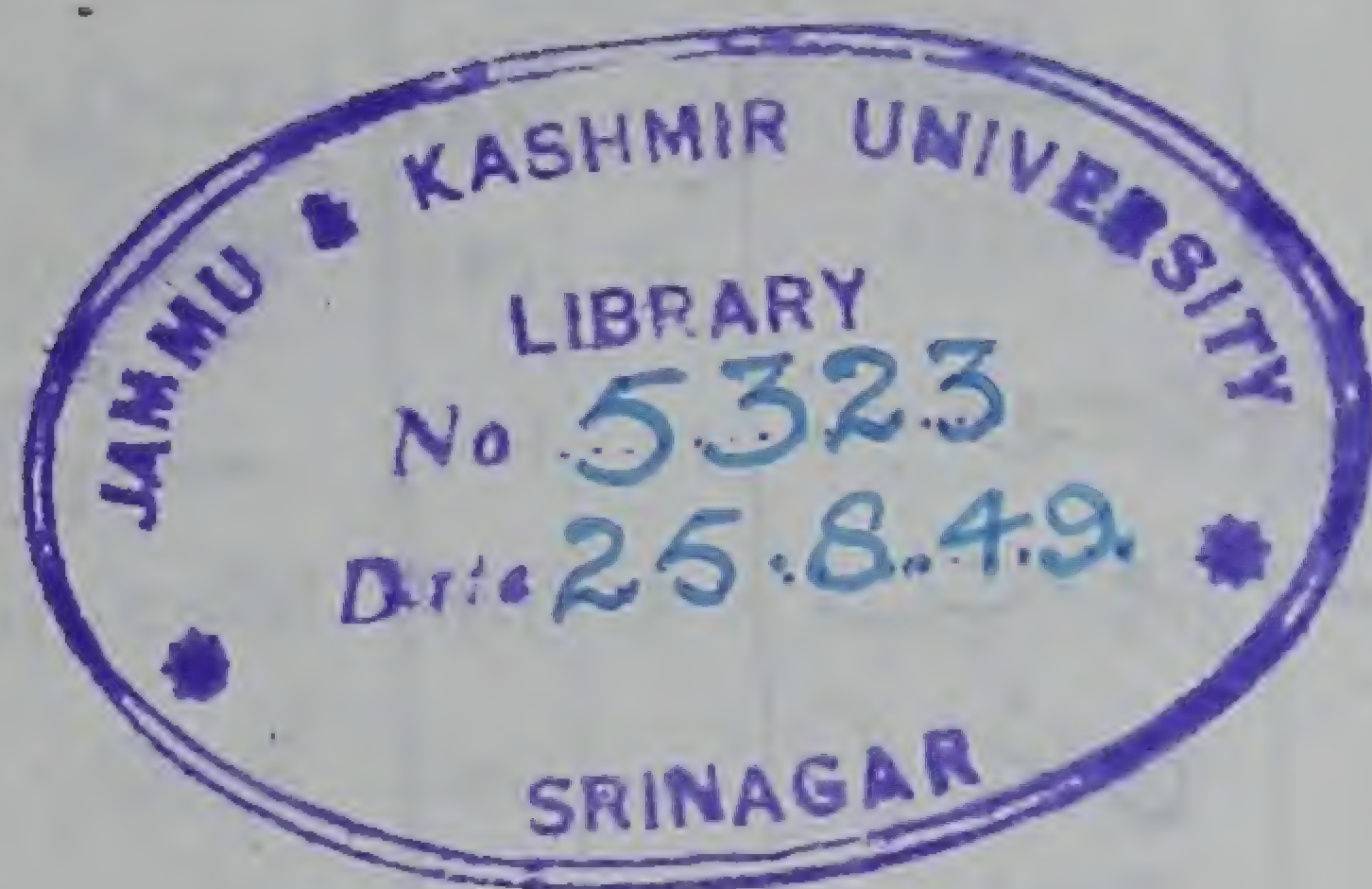
لہذا ۱۲۰ مکعب سمر ہائیڈروجن کا وزن = $\frac{۱۲۰ \times ۰.۵۰۸۲۴}{۱۰۰۰}$

= ۰.۵۰۹۸۸ گرام

انحلاط نامہ

صحیح	غلط	صفحہ	صفحہ	صحیح	غلط	صفحہ	صفحہ
Na_2CO_3		۲	۹۷۹	فہرست امین			
کاوی	کاوی	۹	۹۸۰				
نمک	نمک	۱۸	۹۸۱	آکسائیڈ	آکسائیڈ	۹	۹۸۱
قابلیت	قابلیت	۳	۹۸۵	ترشہ	ترشہ	۱۵	۹۸۵
ترکیب	ترکیب	۱۹	۹۸۸	فہرست اصطلاحات	فہرست اصطلاحات	۱۲	۹۸۸
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$		"	"	کتاب			
بلاؤ	بلاؤ	۱۵	۹۹۲				
2NaHCO_3	2NaCO_2	۱۲	۹۹۲	CrO_3	CrO_3	۱۷	۹۷۰
ٹکڑے	ٹکڑے	۳	۹۹۸	KMnO_4		۲	۹۷۱
KNO_3	RNO_3	۴	۹۹۹	سٹینک	سٹینک	۳	۹۷۱
نائپروجن	نائپروجن	۱۹	۱۰۰۳	Stannic	Stannie	"	"
سنگ مرمر	سنگ مرمر	۹	۱۰۱۰	SnO_2	SnO	"	"
کہ پٹواں	کہ پٹواں	۷	۱۰۲۵	وہ	وہ	۱۱	۹۷۲
FeCl_2	FeCl_2	۶	۱۰۲۷	سودیم	سودیم	۱۳	۹۷۵
2Fe(OH)_3	2Fe(OH)	۱۰	۱۰۳۲	زبر	زبر	۱۶	"
ہائیڈر آکسائیڈ	ہائیڈر آکسائیڈ	۵	۱۰۳۳	کرنے	کرنے	۱۷	۹۷۷
ہلکے	ہلکے	۴	۱۰۳۴				

صحیح	غلط	صحیح	غلط	صحیح	غلط	صحیح	غلط
۲۲۶۲۲	۲۲۶۲۲	۱۶	۱۱۳۱	مرکز	مرکز	۵	۱۰۴۲
(Carbon dioxide) غلط	(Carbon disulphide) صحیح	۱۸	۱۱۳۵	و غیرہ	و غیرہ	۵	۱۰۵۶
میتھ	امیتھ	۱۹	۱۱۳۲	H_2O	$2H_2O$	۳	۱۰۵۸
FeS_2	$FeSO_4$	۱۵	۱۱۲۹	Pb_3O_4	Pb_3O_3	۱	۱۰۵۹
فہرست اصطلاحات				$4HNO_3$	$4HNO_2$	۱	//
				$CuO + H_2SO_4 + CuSO_4 + H_2O$			
				$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$			
رنگ	رنگ	۲۱	۱۸	کیا	لیا	۲	۱۰۶۸
ترساقی	ترساقی	۲۳	۲۱	$HgSO_4$	$HgSO_r$	۲۱	۱۰۶۹
Valency	Valenoy	۶	۲۳	SO_4	SO_4	۱۳	۱۰۸۷
کیمیائی	کیمیائی	۱۳	//	۰.۵۰۹	۰.۵۰۰۹	۹	۱۱۰۸



اصطلاحات فہرست

(*)

انگریزی

A

اُردو

Absolute
Absorbents
Absorption
Acid
Acidic
Acidulated
Action
Active
Activity
Addition product
Affinity
Agate
Agent
Air oven
Albumen
Aliquot

مطلق
جاذب چیزیں
جذب
ترشہ
ترشائی
ترشایا ہوا
عمل
عامل
عالمیت
جمعہ حاصل
الفت - رغبت
یشب
عامل
ہوائی تنور
انڈے کی سفیدی
المضاعف

انگریزی

Alkali

Alkaline

Allotropy

Alloy

Alum

Amalgam

Amber colour

Amethyst

Amorphous

Anaesthetic

Analogue

Analysis

Analytical

Anhydrous

Anion

Anode

Anthracite

Antiseptic

Aperient

Aqua Regia

Aqueous Vapour

Arc light

Assimilation

Association

اُسرہ و

تسلی

قلوی

بہر و پ

بھرت

پیمائشگری

ملغمہ

غبرگوں

نیلم

نقلیہ

بیہوشی آور دوا

ماثل - مشابہ

تشریح

تشریحی

نا بیدہ

زیر برقیہ

زیر برقیہ

نقٹا معدنی کوئلہ

مزیل عفونت

ملین

ماء الملوک

آبی بخار

برقی قوس

تغذیہ

وصال - سنجوگ

انگریزی

Atom

Atomic theory

Bacteria

Base

Basicity

Basic salt

Beaker

Bee-hive Shelf

Behaviour

Bell-jar

Binary compound

Binding Screw

Bituminous Coal

Blast furnace

Bleaching powder

Blow-pipe

Blue-vitriol

Boiler

Bone-ash

Bone-black

Borax

Brewery

Bulb

B

اُردو

جوہر

نظریہ جواہر

جراثیم

اساس

اساسیت

اساسی نمک

گلاس

مہال خانہ

سلوک

فانوس

ثنائی مرکب

پیچ بند

نفتلاسدنی کوئلہ

لوہن بھٹی

رنگ کٹ سفوف

پھکنی

نیلا تھوٹھا - نیلا توتا

جوشدان

ہڈی کی راکھ

جیوانی کوئلہ

سوباگ

بوزہ خانہ

جوفہ

انگریزی

Burette

Burner

By-product

C

Calcined

Calico-printing

Calory

Candle

Canvas

Capillary tube

Cast

Cast-iron

Catalysis

Catalytic agent

Chalk

Chamois leather

Charcoal

Charged

Chars

Chemical

Chlorophyll

Cinnabar

Circuit

Clamp

اُسر و
ظرف

مشعل
ضمنی حاصل

مکلس
پھینٹوں کا چھاپنا

حرارہ

موم بتی
کریچ

شعری نلی

سانچہ

وٹھلا ہوا لوہا

حملان

حائل

کھسپا

سابر چمڑا

لکڑی کا کوئلہ

برق بھرا

کھلاتا ہے

کیمیائی

مخضرہ

شکر ف

دور

شکنبہ

انگریزی

Claret tinge
Clip
Coal
Coal tar
Cohesion
Coil
Coke
Combination
Combustibles
Combustion
Complex
Composition
Compound
Concentrated
Condensation
Condenser
Conservation
Consistency
Constituents
Contraction
Copper sulphate
Core
Cork
Cork-borer

اسرار
ہلکا گلابی رنگ
چٹکی
سعدنی کوئلہ
تار کول
اتصال
چکر
سعدنی کوئلہ کی راکھ
امتزاج
احتراق پذیر چیزیں
احتراق
پیچیدہ
کیمیائی ترکیب
مکب
مستحکم
بشکی - تکشیف
مکشفہ
بقاء
قوام
اجزائے ترکیبی
سکڑاؤ
نیلا تھوٹھا
قلب
کاگ
کاگ برمر

انگریزی

Corrosive

Critical temperature

Crucible

Crude

Crust

Crystal

Crystalline

Crystallisation

Cupboard

Cylinder

D

Decantation

Decolorise

Decomposition

Deflagrating Spoon

Dehydrating agent

Dehydration

Deliquescent

Delivery tube

Dense

Desiccator

Destructive distillation

Dewpoint

Diaphragm

Dibasic

اُسرہ

اکال

تپش فاصل

گٹھالی

کچا

پیشری

تسلم قلمی

قلماء

دُخان خانہ

اُستوانی

نختارنا

رنگ اڑدینا

تحلیل

آگن چمچ

نا بندہ

نا بیدگی

نمکیر

نکاس نلی

کشف

خشک کار

کشید فارق

نقطہ تبخیم

دیا فرغمہ

دو اساسی

انگریزی

Diffusion

Dilute

Disinfectant

Displacement

Dissociation

Distillate

Distillation

Divalent

Dolomite

Double decomposition

Downward displacement

Dropping funnel

Drying agents

E

Effervescence

Efflorescence

Electrical discharge

Electric arc

Electric attraction

Electric cables

Electric furnace

Electro-coppering

Electro-depositions

Electrodes

اسرار

انتشار

ہلکا یا ہوا

مانع تعدیہ - منزل تعدیہ

سٹاؤ

بجوگ

کشیدہ

کشید

دو گرفتہ

دو لمبی پتھر

دو لمبی تحلیل

نیچوڑا سٹاؤ

قیف فارق

خشکندے

ایمال

شگفتگی

برقی انجمن

برقی قوس

جذبہ برقی

برقی طنائیں

برقی بھٹی

برقی مس کاری

برقی سطوحات

برقی

انگریزی

اُسرادو

برقی زرکاری

برق پاشیدگی

برق پاشیدہ

برقی تحلیل فلزات

برقی نقل کاری

برقی طبع کاری

برقی نقرہ کاری

برقی طبع کاری

عنصر

استحالی ضابطہ

شیرہ

مینا کاری

اپسومی نمک

عطر و شیل

شیشہ پر کھدائی کا کام

گیس پیم

تبخیری برتن

تبخیر

شکاس نلی

تجربہ

دھماکا

تخلیص - استخراج

تخمیر

Electro-gilding

Electrolysis

Electrolyte

Electro-metallurgy

Electro-nickeling

Electro-plating

Electro-silvering

Electro-typing

Element

Empirical formula

Emulsion

Enamel

Epsom salt

Essential oil

Etching

Eudiometer

Evaporating basin

Evaporation

Exit-tube

Experiment

Explosion

Extraction

F

Fermentation

انگریزی

Film

Filtration

Filtrate

Fireclay

Fire-grate

Fishtail flame

Fixation

Flame

Flask

Flint

Flint glass

Flowers of Sulphur

Fly-wheel

Foil

Foot-bellows

Force-pump

Fractional distillation

Freezing mixture

Fumes cupboard

Funnel

Fused

Fusible slag

Gas-carbon

ایسردو

جھلی

تقطیر

مقطر

چینی مٹی

جالی دار آگیتھی

ماہی دم شعلہ

ثبتیت

شعلہ

صراحی

چقماق

چقماقی شیشہ

آنولہ سارگندک

گتتی چکر

ورق - پترا

دھونکنی

د آب پمپ

کسری کشید

انجادی آمیزہ

دخان خانہ

قیف

بھنا ہوا

گدا زندہ میل

دھوا نسا

G

اُسردو

گئیس دان

اُسٹوانی

سعدہ کی رطوبت

فالودہ نارسوب

ارضیات

شیشہ نمک

وہکتی ہوئی کھیتی

درجہ ندر

گھنڈیدار

سبز توتیا

دھماگو روئی

بارود

انگریزی

Gas-holder

Gas-jar

Gastric juice

Gelatinous precipitate

Geology

Glassy salt

Glowing Splinter

Graduated

Granular

Green vitriol

Gun cotton

Gun powder

H

Halogen acids

Halogens

Hard glass tube

Hard water

Helix

Hexavalent

Homogeneous

Hydrated

Hydraulic mortar

Hygroscopic

Hypothesis

لوہنجی ترستے

لوہجن عناصر

آتش شیشہ کی نلی

بھاری پانی

مرغولہ

چھگرتہ

یکذات

آبیہ

آبی پچ

غم گیر

دعویٰ

انگریزی

I

Ignition point

Impure

Impurity

Inactive

Incandescence

Incandescent

Indicator

Induction coil

Inert

Inflammable

Infusible

Inorganic

Insoluble

Interaction

Intimate mixture

Iron-filings

Irritating

Jacket

Jars

Jet

Junction

اُسردو

نقطۂ اشتعال

ناخالص

نوش

غیر عامل

تابش

تاباں - منور

نمائندہ

امالی چکر

غیر عامل

اشتعال پذیر

ناقابل گداخت

غیر نامیاتی

ناحل پذیر

تعال

یکجان آمیزہ

لچون

خراش آور

J

غلاف

استوانیاں

نوک

سنگھم

انگریزی

K

اُس د و

Kathode

زیر برقیہ
بھٹی

Kiln

L

Laboratory

دار التجربہ
غیر منور

Lambent

Lamp-black

کاجل

Lather

جھاگ

Lignite

نباتی معدنی کوئلہ۔ بھورا کوئلہ

Lime

چونا

Lime-Kiln

چونے کی بھٹی

Limelight

چونے کی روشنی

Limewater

چونے کا پانی

Liquefaction

الاحت

Litharge

مروہ سنگ یا مرثک

Litmus paper

لیمسی کاغذ

Litre

لیٹر

Living organisms

اشیائے نامی

Lower salt

ادنیٰ نمک

Lubricant

چھڑ

Luminosity

تنویر

Lustre

چمک

M

Mantle (of a flame)

غلاف شعلہ

انگریزی

اُسارو

Manufacture

صنعت

Manure

کھاد

Marine soap

بحری صابن

Matrix

حجری "رحم"

Meniscus

ہلالی سطح

Metal

دھات

Metallic lustre

دھاتی روپ

Metalloid

دھتوانت

Metallurgy

دھاتوں کا تصفیہ

Meteorite

شہابہ

Methylated spirit

روح شراب

Microbes

حیات صغیر

Microscopes

خوبین

Milk of lime

دودیا چونا

Milk of sulphur

دودیا گندک

Milky

دودھیا

Mineral acid

معدنی ترشہ

Miscible

خلط پذیر

Mixture

آمیضہ

Mobile

سریع السیلان

Moisture

رطوبت

Molecular formula

سالمی ضابطہ

Molecule

سالمہ

Monacid

یک ترشی

انگریزی

Monobasic

Monovalent

Mortar

Mould

Mother-liquor

Mucous membrane

N

Nascent state

Native sulphur

Natural water

Neutral

Neutralisation

Neutral solution

Nitre

Noble metal

Non-luminous

Non-metal

Non-volatile

Normal salt

Nozzle

O

Observation

Occurrence

Octahedral sulphur

اُسارو

یک اساسی

یک گرفته

کچ - ماون

سایچہ

بو قلم

نکابی جلی

زائیدگی کی حالت

قدرتی گندک

قدرتی پانی

تعدیلی

تبدیل

محلول تعدیلی

شورہ

شریف وھات

غیر منور

ادھات

غیر طیران پذیر

طبعی نمک

ٹونٹی

مشاہدہ

وقوع

ہشت پہلو (مٹرن) گندک

انگریزی

Oil of vitriol

Oil paint

Olive oil

Opal

Opaque

Operation

Optical lantern

Ore

Organic

Orifice

P

Parallax error

Partial decomposition

Peat

Penta-valent

Perfect gas

Permanent gas

Permanent hardness

Perspective drawing

Pestle

Petroleum

Phenomenon

Photography

Physical

اُسرے و

توتیا کا تیل

روغنی رنگ

زیتون کا تیل

دودیا پتھر

غیر شفاف

عمل

قندیل مناظر

کچھڑات

نمایاتی

منفذ

اختلاف منظر

جزء تحلیل

سڑا ہوا نباتی مادہ

پنج گرتہ

کامل گیس

مستقل گیس

مستقل بخاری بن

منظر کشی

دستہ (ہاون کا)

معدنی تیل

واقعہ

عکاسی

طبعی

انگریزی
Physical constant
Pigment
Pipeclay triangle
Pipette
Plaster of Paris
Plastic sulphur
Plate
Plating
Plug
Pneumatic-trough
Pocket lens
Point of ignition
Pole
Polybasic acid
Porcelain crucible
Porous
Porous cell
Positive electrode
Potash bulb
Powder
Precipitate
Precipitated chalk
Prefix
Preparation

اسر حو
طبعی مستقل
روغن
چینی کا مثلث
نالچہ
پیسری پلستر
علامہ گندک
تختی - پترا
لمع کاری
پھندا
لگن
جیبی عدسہ
نقطہ اشتعال
قطب
ہیاسائی ترشہ
چینی کی گھٹالی
متداخل
مسامدار خانہ
مثبت برقیرو
پوٹاشی جوفہ
شفوف
رسوب
مرسوب کھریا
سابقہ
تیار می

انگریزی

Pressure-gauge

Printer's ink

Prismatic needles

Process

Property

Pungent odour

Purification

Purple

Putrefaction

Pyrotechny

Q

Qualitative analysis

Quantitative analysis

Quartz

Quicklime

R

Radicie

Ratio

Raw material

Reacting substances

Reaction

Reagent

Reagent bottle

Receiver

اُسردو

داب نما

طباعت کی روشنائی

منشوری سوئیاں

عمل

خواص

چبھتی ہوئی بو

تطہیر

فالسئی

سٹر اپڈ - تقفین

آتش بازی

کیفی تشریح

کمی تشریح

گار پتھر

انجھا چونا

اصلیہ

تناسب

کچا مسالہ

اشیائے متعاملہ

تقابل

متقابل

متقابل بوتل

قابلہ

انگریزی

Red hot

Red lead

Reducing agent

Reducing properties

Reduction

Reflected light

Refractive index

Relative proportion

Residue

Resin

Respiration

Retort

Retort-stand

Reverse

Reversibility

Rock crystal

Roll sulphur

Rose quartz

Ruby red

Rust

Sal-ammoniac

Saline taste

Saltern

اُسر داو

سرخ گرم

سیندور

محول

محولانہ خواص

تحوّل

منکسر روشنی

انعطاف نما

متناسب اضافی

تفیل

بیروزہ

تنفس کا فعل - تنفس

قرنبیق

قرنبیق کی ٹیکن

عکس

تعاکس

بلور

سلاخی کندک

گلانی گار

یاقوتی سرخ

رنگ

S

نوشاور

کھاری مزہ

نمکسار

انگریزی	اسٹریٹو
Saltpetre	قلبی شورہ
Sand bath	بالو جنتہ
Sandstone	ریتلا پتھر
Saturated	سیر شدہ
Screw clip	پیچدار چٹکی
Scum	میل - کف
Sediment	تلمچھٹ
Separating funnel	قیف فارق
Sewage	بدرزو
Shavings .	ٹکڑے
Shelf	مہال خانہ
Shell	خول
Silent discharge	خاموش آنکھرن
Simple multiple	سادہ اضغاف
Siphon tube	نکاس نلی
Slag	گدا زندہ میل
Slaked lime	بجھا ہوا چونا
Smelting	سودھنا
Smoky quartz	وہنیلا گار
Smooth curve	سہوار منحنی
Soda bleach	زنگ کٹ سوڈا
Soft water	ملکا پانی
Soluble	حل پذیر
Solution	محلول

انگریزی	اسر و محلل
Solvent	دھواں
Soot	کھٹا
Sour	شہارہ
Spark	نمونہ
Specimen	طیبت
Spectrum	مرغولہ
Spiral	کھینچی
Splinter	اسفنجی پلاٹینم
Spongy-platinum	چشمہ کا پانی
Spring water	قیام
Stability	مکسب قاع
Stable compound	معیاری محلول
Standard solution	نشاستہ
Starch	بھاپ کا تنور
Steam oven	روک واٹ
Stop cock	برقی خانے
Storage cells or (accumulators)	طبقہ
Strata	ترشہ کی طاقت
Strength (of an acid)	طاقتور ترشہ
Strong acid	مصنوعہ
Sublimate	بدل
Substitution	جربی
Suet	لاحقہ
Suffix	

انگریزی

Supporter of Combustion

Suspended

Symbol

Symmetrical Crystal

Synthesis

Syringe

Syrupy liquid

Tap

Taper

Tartaric acid

Tasteless

Tempering

Tenacity

Tensile strength

Terminal ends

Test

Test-tube

Tetra valent

Theoretical

Thick

Thistle funnel

Three-lined

Tight

T

اُسران و

احتراق انگیز

معلق

علامت

سڈول قلم

تالیف

پیکاری

شربت نمالغ

ڈاٹ

بتی

ٹاٹری

بے مزہ

آب وینا

لوج

تناؤ کی طاقت

انتہائی سر

امتحان تشخیص

امتحانی نلی

چوگرفتہ

نظری

کشیف

کنول قیف

ترساقی

چست

انگریزی

Tin

Tissue

Titration

To acidify

Tough

Transformation

Translucent

Transmutation

Transparent

Treatment

Triacid base

Tribasic

Tridymite

Trivalent

Trough

Turmeric paper

Turnings

Turpentine

Type-metal

Typical

Uniellular

Union

Unit

اُسر دہ

قلعی

ریشہ

معاہرہ

مُرشانا

کڑا

استحالہ

نیم شفاف

قلب ماہیت

شفاف

سلوک

ترترشی اساس

تراساسی

تر طلا

تکرفتہ

لگن

بلدی دار کاغذ

چھیلن

تار پین

طائیب دھات

صنف نما

U

یک خانہ

اتحاد - امتزاج

اکائی

انگریزی

Unknown

Upward displacement

U-tube

V

Vacuum

Valency

Vapour

Vertically

Violent

Viscous

Volatile

Voltaic cell

Voltameter

Volume

Volumetric

W

Wash bottle

Washing-Soda

Watch glass

Water-acidulated

Water-bath

Water-distillate

Water-gas

Water of crystallisation

اُسردو

بمحول

اوپر وار ہٹاؤ

لانمانلی

خلاء

گرفت

بخار

انتصاباً

تشد

لزج

طیران پذیر

وولٹائی خانہ

کیمبائی برق پیم

حجم

جمعی

دھون بوتل

کپڑے دھونے کا سوڈا

گھڑی کا شیشہ

ترشایا ہوا پانی

پن جنٹر

آبی کرشیدہ

آبی گیس

قلعہ کا پانی

انگریزی

Water-Vapour

Weak acid

White lead

White vitriol

Winchester quart

Wood tar

Wood vinegar

Woulf's bottle

Wrought iron

Y

Yeast

Z

Znic

Zinc-copper couple

اُس د و

آبی بخار

کمزور ترشہ

سفید اج یا سفیدہ

سفید توتیا

وینچسٹری بوتل

لکڑی کا تار کول

چوبی سرکہ

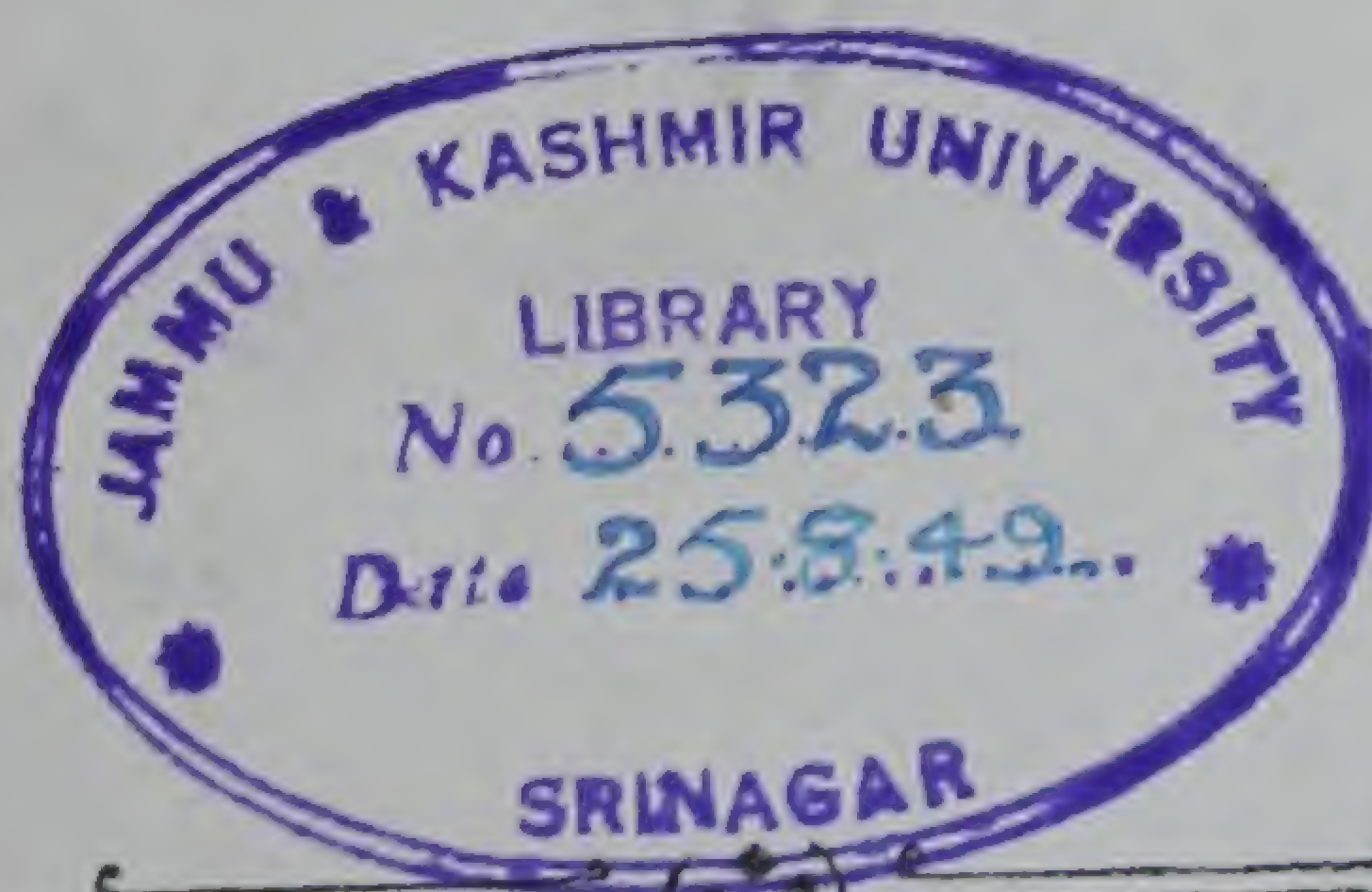
وولفی بوتل

پٹوان لڑا۔ پٹا ہوا لڑا

خمیر

جست

مٹا بجستی جفت





**ALLAMA
IQBAL LIBRARY**

**UNIVERSITY OF KASHMIR
HELP TO KEEP THIS BOOK
FRESH AND CLEAN**